உயிர் அணுக்களின் உலகம்

வெ. சுப்ரமணியன்

கலைமகள் வெளியீடு

உயிரணுக்களின் உலகம்

அ. வெ. சுப்ரமணியன், B.Sc., B.T.

கலைமகள் காரியாலயம்
மயிலாப்பூர் :: சென்னை

உரிமை பதிவு] [விலை ரூ. 1/3

முதற் பதிப்பு : ஜூன், 1950.

PRINTED AT
THE MADRAS LAW JOURNAL PRESS,
MYLAPORE, MADRAS.

முகவுரை

பிற நாட்டு நல்லறிஞர் சாத்திரங்களை ஆங்கிலம் தெரியாத தமிழர்களும் படித்து உணருமாறு தமிழிலே கொண்டுவரவேண்டும் என்ற ஆசையில் எழுந்தது இந்த நூல்.

நூலில் விஞ்ஞானக் கருத்துக்களை விளக்கும் இடங்களில் இயன்ற அளவு எல்லோருக்கும் விளங்கக் கூடிய சொற்களையே கையாண்டிருக்கிறேன். அவசியமான இடங்களில், ஆங்கிலக் கலைச்சொற்களுக்கு ஏற்ற தமிழ்ச் சொற்களைப் புனைந்து உபயோகப்படுத்தி இருக்கிறேன். இந்தக் கலைச்சொற்களை அகர வரிசைப்படுத்திப் புத்தகத்தின் இறுதியில் அநுபந்தமாகச் சேர்த்திருக்கிறேன்.

இந்நூலை எழுதும்போது அங்கங்கே நவீன ஆராய்ச்சியின் முடிவுகளை எடுத்துக் காட்டி உதவிய என் நண்பர் திரு கு. ராமாநுஜம் பி. எஸ்ஸி. அவர்களுக்கு இம் முகவுரையின் வாயிலாக என் நன்றியைச் செலுத்துகிறேன். நூலுக்குத் திருத்தமான பிரதி எடுத்து உதவிய என் மாணவன் திரு க. சு. ராமசந்திரனுக்கும், சோர்வு ஏற்பட்டபோதெல்லாம் உற்சாகமூட்டி நூலைப் பூர்த்தி செய்ய உதவிய என் நண்பர்களுக்கும் இந்தச் சந்தர்ப்பத்தில் நன்றியைத் தெரிவித்துக்கொள்வது என் கடமையாகும்.

சென்னை
18-5-50

அ. வெ. சுப்ரமணியன்

பொருளடக்கம்

	பக்கம்
சரித்திரம்	1
கிருமிகள் உலகம்	8
காற்றும் நீரும்	14
சுழலும் சக்கரம்	18
உதவி	24
ஈஸ்ட் அணுக்கள்	30
கிருமி நோய்களின் பொது இயல்புகள்	35
பிளேக்	41
காலரா, டைபாய்டு	48
க்ஷயம்	54
பிற உயிரணுக்கள்	62
உணவில் கிருமி!	69
இயற்கைத் தற்காப்பு	75
உடலில் உள்ள அரண்கள்	79
வருமுன் காத்தல்	85
ஒளியும் ஒலியும்	90
உஷ்ணமும் குளிர்ச்சியும்	97
ரசாயன முறைகள்	104
ஆராய்ச்சி வானிலே புதிய ஜோதிகள்	107

உயிர் அணுக்களின் உலகம்

1

சரித்திரம்

மானிட ஜாதியின் சரித்திரத்திலே ஆரம்ப காலம் தொட்டுக் கொள்ளைநோய்கள் முக்கியமான இடம் பெற்று வந்திருக்கின்றன. நீலநதிப் படுகையில் எகிப்து தேசத்தில் பார்வோன் மன்னர்களின் காலத்திலே கொள்ளைநோய்கள் விஜயம் செய்து ஆயிரக்கணக்கான உயிர்களைக் கவர்ந்து செல்லுவது வழக்கம் என்று சரித்திரத்தில் படிக்கிறோம். கிறிஸ்துவ வேதத்திலும் வேறு புராதனமான நூல்களிலும் கொள்ளைநோய்களின் விபரீதமான விளைவுகளைப்பற்றி விரிவாகக் கூறப்பட்டுள்ளது. லிபியா, கார்த்தேஜ் முதலிய வட ஆப்பிரிக்கா தேசங்களிலும் இரண்டாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே கொள்ளைநோய்களால் பெருஞ் சேதம் ஏற்பட்டுப் பன்முறை மனிதனின் பண்டைய நாகரிகங்கள் பெரும்பாலும் அழிந்திருக்கின்றன.

பிற்காலத்திலும் ஐரோப்பாவில் பதினான்காம் நூற்றாண்டில் பல லட்சம் உயிர்களைக் கவர்ந்து சென்ற கருஞ்சாவு என்ற கொடிய கொள்ளைநோயும், சீனத்தில் அதே நூற்றாண்டில் மக்கள் உயிரைச் சூறையாடிய கொள்ளைநோயும் சரித்திரத்தில் அழியாத இடம் பெற்றுள்ளன. இங்கிலாந்தில் இரண்டாம் சார்லஸ் மன்னன் காலத்தில் தோன்றிய பிளேக் நோய்க்கு 63,000 பேருக்கு மேல் இரையாயினர் என்று கணக்கிட்டிருக்கிறார்கள்.

இந்த நோய் தோன்றிய ஒரு வருஷத்துக்குள் லண்டனில் ஒரு பெரிய தீக் கிளம்பி அந்நகரில் மூன்றில் இரண்டு பங்கை அழித்துவிட்டது. அதுவரையில் அடக்க முடியாமல் பரவி வந்த கொள்ளைநோயைத் தடுத்து நிறுத்தியதே அந்தத் தீயின் ஒரு நல்ல விளைவாம்.

அக் காலங்களில் மதத்தின் கோட்பாடுகளில் மக்கள் மாறுத நம்பிக்கை வைத்திருந்தனர். மூட நம்பிக்கைகள் அவர்கள் உள்ளங்களில் ஊறியிருந்தன. அதனுல் திடீரென்று மக்களிடையே தோன்றிப் பல்லாயிரக் கணக்கில் உயிர்களைக் கொள்ளைகொண்டு சென்ற கொள்ளைநோய்கள் சொல்ல முடியாத பீதியை உண்டாக்கி வந்தன. இவ்வகையான நோய்கள் எப்படித் தோன்றுகின்றன, எவ்வகையில் பரவுகின்றன என்பது மக்களுக்கு விளங்காத மர்மமாக இருந்தது. அக்காலத்தில் சிறந்தவை என்று கருதப்பட்ட மருத்துவ முறைகள் இந்த நோய்கள் விஷயத்தில் சிறிதும் பயனில்லாமல் போயின. இக் காரணங்களினுல் அக்காலத்து மக்கள் கொள்ளைநோய்கள் இறைவனின் கோபத்தைக் காட்டும் நாசகாரத் தேவதைகளே என்று நம்பி வந்ததில் ஆச்சரியம் இல்லை. கிரேக்க எகிப்திய நாகரிகங்கள் உயர்ந்த நிலையில் இருந்தபோதுகூடக் கொள்ளைநோய்கள் ஏற்பட்டபோது அவைகளை நிறுத்தத் தேசமெங்கும் தேவ பூஜைகள் நடப்பது வழக்கம். நம் இந்தியாவிலும் அம்மை கண்டால் அது மாரியம்மனின் திருவிளையாட்டே என்று கருதி நாம் வேப்பிலையைப் பூசனை நிமித்தமாகச் செருகி வைக்கிறேம் அல்லவா?

இதுவன்றிப் பண்டைக் காலத்திலேயே சரியான முறையில் காப்பாற்றப்படாமல் திறந்து வைக்கப்பட்டிருக்கும் உணவு வகைகள் கெட்டுப்போவதையும் வெயிலில் உலர்த்தியோ உப்பில் இட்டோ காப்பாற்றப்பட்ட உணவுகள் கெடாமல் நல்ல நிலையில் இருப்பதை

யும் மக்கள் கவனித்திருக்கிறார்கள். புலன்களால் அறி யக்கூடிய எந்த மாறுதலும் இல்லாமலேயே பொருள் களுக்கு நிலைத்திருக்கும் சக்தி அழிந்துவிடுவது எதனால் என்று பண்டைக்காலத்து அறிவாளிகள் சிந்தனை செய்தது துண்டு. சரியான முறையில் பக்குவம் செய்யப்படா மலோ காப்பாற்றப்படாமலோ கெட்டுப்போன ஊறு காய் முதலிய பண்டங்களில் திடீரென்று சிறு புழுக்கள் தோன்றுவதைக் கவனித்திருக்கிறீர்களா? சுற்றிலும் அந்த இனத்தைச் சேர்ந்த புழுக்களே கண்ணுக்குத் தென்படா மல் இருக்க, ஊறுகாய்ப் பாத்திரத்தில் மட்டும் அத் தகைய புழுக்கள் எப்படி வந்திருக்க முடியும் என்பது பிரச்னை. இத்தகைய சங்கடத்தைத் தீர்ப்பதற்குப் பண் டைக் கால அறிஞர்கள் ஓர் அற்புதமான யோசனை கூறி னார்கள். "வேறு உயிர்களின் கூட்டுறவு இல்லாமல் தானாகவே எந்த இடத்திலும் வசதிகள் ஏற்படும் சமயத் தில் உயிர் உண்டாக முடியும்" என்ற இந்தத் "தான் தோன்றிக் கொள்கை"யை அக்காலத்து அறிவாளிகள் எல்லாரும் கடைப்பிடித்து வந்தார்கள்.

கி. பி. 1860-ஆம் வருஷத்தில் லூயி பாஸ்டியர் என்ற பிரெஞ்சு விஞ்ஞானி இந்தக் கொள்கையின் உண்மையைப் பரிசோதனையின் மூலம் அறியத் தீர்மானித்தார். அதற்கு ஏறக்குறைய நூறு ஆண்டுகளுக்கு முன்பே ஓர் இத்தா லிய விஞ்ஞானி சில பரிசோதனைகள் செய்து அவை மூலம் தான்தோன்றிக் கொள்கைக்கு எதிராகச் சில உண்மைகளை நிரூபித்தார். அவருடைய முறையைப் பின் பற்றிப் பாஸ்டியர் காற்றுப் புகாமல் கண்ணாடியாலேயே உருக்கி மூடப்பட்டிருந்த காற்றில்லாத ஒரு சீசாவின் உதவியால் இக்கொள்கையைத் தூளாக்கிக் கிருமி நூலின் அஸ்திவாரத்தை நிருமாணித்தார்.

பாஸ்டியரின் கருவியாகிய கண்ணாடிச் சீசாவில் கிருமிகள் பெருகி வளரக்கூடிய மாமிசக் குழம்பு நிரப்பப்

பட்டிருந்தது, அதிலுள்ள காற்று முழுவதும் வெளியேற்றப்பட்டுக் கண்ணாடியை உருக்குவதன் மூலம் அந்தச் சீசா மூடப்பட்டது. வெளிக் காற்று இப்போது இதில் நுழைய முடியாது. இந்த நிலையில் உள்ள சீசாவில் கிருமிகள் தோன்றினால் பண்டைக் காலத்திய தான்தோன்றிக் கொள்கை உண்மையானதே என்று நிரூபிக்கப்படும்.

லூயி பாஸ்டியர்

மாமிசக் குழம்பில் கிருமிகள் வளர்ச்சி பெற்றால் குழம்பின் தோற்றம் அறவே மாறிவிடும். பலவகையான கிருமிகளுக்குப் பல வேறுபட்ட நிறம், அமைப்புகளுடன் கூடிய 'காலனிகள்' ஏற்பட்டுக் குழம்பின் தன்மையை மாற்றிவிடும். பாஸ்டியரின் சீசாவை நாள்தோறும் கவனித்து வந்த பல விஞ்ஞானிகள் குழம்பில் எவ்விதமான மாறுதலும் ஏற்படவில்லை என்பதைக் கவனித்தார்கள். காலவரையறை இல்லாமல் சீசாவில் உள்ள குழம்பு சோதனையின் ஆரம்பத்தில் இருந்த நிலையிலேயே மாறுபடாமல் இருக்கும் என்ற உண்மையைப் பாஸ்டியர் இந்தச் சோதனையினால் நிலைநாட்டினார்.

இதன் பின் பல விஞ்ஞானிகளின் முன்னிலையில் பாஸ்டியர் சீசாவின் மேல்பாகத்தைத் தகர்த்து வெளிக் காற்றை உள்ளே செல்ல அனுமதித்தார். சில நாட்களுக்

குள் குழம்பில் பல கிருமிகளின் காலனிகள் தோன்றி வளர்ந்து பெருகிக் குழம்பின் தன்மையை அடியோடு மாற்றிவிட்டன!

இந்த இரு பரிசோதனைகளின் மூலமாகப் பாஸ்டியர் காற்றின் கூட்டுறவு இல்லாமல் எந்த இடத்திலும் உயிர் தானாகத் தோன்றுவதில்லை என்றும், உயிர் தோன்றுவதற்குக் காரணமான, "உயிர் விதைகள்" காற்றில் உள்ளன என்றும் சந்தேகத்துக்கு இடமில்லாமல் நிரூபித்துக் காட்டினார். உயிர்கள் தாமாகவே தோன்றக்கூடும் என்ற பழைய கொள்கை அன்றுடன் மண்ணிலே புதைபட்டு விட்டது.

இந்தச் சமயத்தில் பிரான்ஸின் தென்பாகத்தில் பட்டுப் புழுக்களுக்குக் கொடியதொரு நோய் கண்டு அதனால் தென்பிரான்ஸின் செழிப்புக்கே காரணமாக இருந்த பட்டுத்தொழில் நசித்துவிடுமோ என்ற பயம் தோன்றியது. பட்டுத்தொழிற்சாலை முதலாளிகள் பல முறைகளைக் கையாண்டு நோயைத் தீர்க்க வழியில்லாமல் பாஸ்டியரின் புகழைப்பற்றிக் கேள்விப்பட்டு அவரிடம் வந்து உதவி வேண்டினர். அந்த முதலாளிகள் கொண்டு வந்து கொடுத்த நோய்கண்ட புழுக்களைக் கொண்டு பெரிய ஆராய்ச்சி ஒன்றைத் தொடங்கினார் பாஸ்டியர்.

பதினேழாம் நூற்றாண்டில் ஹாலந்து தேசத்தைச் சேர்ந்த லூவன்ஹாக் என்ற விஞ்ஞானி, புதிதாகக் கண்டு பிடித்த ஓர் அணுதர்சினியின் உதவியால் மிகச் சிறிய உயிரணுக்களைக் கண்டுபிடித்து அவைகளின் குணங்களை வருணித்திருந்தார். நோய்கண்ட பட்டுப் புழுக்களின் உடலில் பாஸ்டியர் அத்தகைய உயிரணுக்கள் ஏராளமாக இருப்பதைக் கண்டார். நோய்கண்ட புழுக்களைக் கொன்று அவைகளின் சாற்றை எடுத்து நல்ல நிலையில் இருந்த புழுக்களின் உடலில் செலுத்தினால் அந்தப் புழுக்களுக்கும் அதே வகையான நோய் ஏற்படு

வதையும் பாஸ்டியர் கண்டறிந்தார். இந்த உண்மைகளை 1863-ஆம் வருஷம் பாஸ்டியர் உலகுக்கு அறிவித்தார். மானிட ஜாதியின் சரித்திரத்தில் பொன்னெழுத்தில் பொறிக்கத்தக்க சாதனைகளில் இது முதன்மையானது என்று அறிவாளிகள் ஒப்புக்கொள்ளுகிறார்கள்.

பாஸ்டியரின் பரிசோதனைகளிலிருந்து, "காற்றில் கண்ணுக்குப் புலப்படாமல் எண்ணிறந்த கிருமிகள் சஞ்சரிக்கின்றன; இத்தகைய கிருமிகளில் ஒரு வகையே பட்டுப்புழுக்களிடையே நோயை உண்டாக்குகின்றன" என்ற சித்தாந்தம் நிரூபிக்கப்பட்டதல்லவா? இதை அடிப்படையாகக் கொண்டு உலகில் பல பாகங்களில் விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ச்சி செய்யத் தொடங்கினார்கள். காக் என்ற விஞ்ஞானியும் அவருக்குப் பின் க்ளீன் என்ற விஞ்ஞானியும் காலராவுக்குக் காரணம் ஒருவகைக் கிருமியே என்பதைக் கண்டு பிடித்தனர். காலராக் கிருமியின் வடிவம், தன்மை முதலியவைகளையும் அவர்கள் ஆராய்ச்சியின் மூலமாக அறிந்து வெளியிட்டனர். கார்ல், ரட்டோன் என்ற ஆராய்ச்சியாளர்கள் டிடேனல் என்ற வியாதிக்குக் காரணமாகிய கிருமியைக் கண்டுபிடித்தனர். பாஸ்டியர் வெறிநாய்க் கடியினால் ஏற்படும் வியாதிக்குக் காரணம் ஒரு மிகச்

லூவன் ஹாக்

சிறிய உயிரணுவே என்று அறிந்து அதற்குச் சிகிச்சை முறையும் வகுத்துக் கொடுத்தார். இதன் பிறகு கிருமிகளைப்பற்றிய ஆராய்ச்சி பல துறைகளாகக் கிளைத்துக் கொண்டு பரவத் தொடங்கியது. மனித உயிரைக் கொள்ளைநோய்களிலிருந்து காப்பாற்ற வேண்டும் என்ற லட்சியத்துடன் அநேக ஆராய்ச்சியாளர்கள் வாழ்நாள் முழுவதும் உழைத்துத் திரட்டிய உண்மைகள் இன்று கிருமிநூல் என்ற சாத்திரமாகப் பரிணமித்துள்ளன.

2

கிருமிகள் உலகம்

கிருமிகளைப்பற்றிய ஆராய்ச்சியில் நாம் அடிப்படையாக நினைவில் வைத்திருக்க வேண்டியது அவைகளின் மிகமிகச் சிறிய உருவ அளவேயாகும். சாதாரணமாகக் கிருமிகள் $\frac{1}{20,000}$ அங்குல நீளமும் அதில் பாதி அகலமும் உள்ளவை. $\frac{1}{50,000}$ அங்குலக் கிருமிகளும் இருப்பதாக விஞ்ஞானிகள் கூறுகிறார்கள். இத்தனை சிறிய பின்னங்களை மனத்தில் உருவகப்படுத்திக்கொள்வது கடினமாக இருப்பதால் கிருமிகளின் அளவை விளக்கச் சில உதாரணங்கள் காட்டுவது வழக்கம். ஒன்றுக்கு மேல் ஒன்று அடுக்காமல் பக்க வரிசையாக அடுக்கினால் ஒரு சதுர அங்குலப் பரப்பில் சுமார் நாற்பது கோடி கிருமிகளை அடைக்க முடியும். தையற்காரர்கள் உபயோகிக்கும் அங்குஸ்தானில் இந்த உலகில் உள்ள ஜனத்தொகைக்குச் சமமான கிருமிகளை நெருக்கடியில்லாமல் தாராளமாக இருக்கச் செய்யலாம்! ஒரு குண்டூசியின் கூரான பாகம் கிருமிகள் உலகில் ஒரு நகரத்துக்குச் சமம்; குண்டூசியின் தலையை ஒரு தேசத்துக்கே ஒப்பிடலாம்!

இவ்வளவு சிறிய உயிர்களைக் கண்களால் பார்க்க வேண்டுமென்றால் சக்தி வாய்ந்த அணுதர்சினிகளை உபயோகிக்க வேண்டும். அணுதர்சினிகளின் மூலமாக நோக்கினாலும் கிருமிகள் பெரும்பாலும் ஒளி ஊடுருவக் கூடியவையாக இருப்பதால் அவை தெளிவாகத் தெரிவதில்லை. அதனால் கிருமி ஆராய்ச்சியாளர்கள் கிருமிகளை நன்றாகப் பார்ப்பதற்கும் கூடுமானவரை பகுத்தறிவதற்கும் சில வர்ணங்களை உபயோகிக்கிறார்கள்.

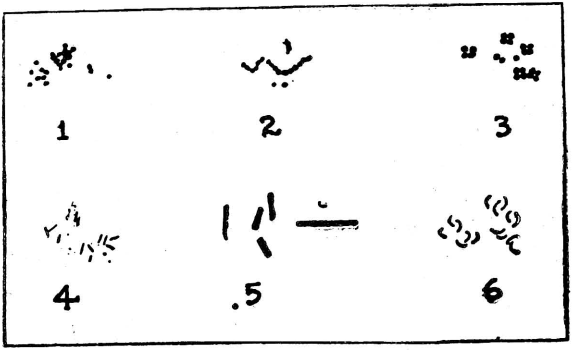
'கிருமிகளின் உள்ளே இருக்கும் ஒரு பொருள் நிறங்களை ஏற்றுக்கொண்டு அணுதர்சினியில் கிருமியின் பொது உருவத்தைக் காட்டுகிறது. வெவ்வேறு வர்ணங்கள் வெவ்வேறு கிருமி வகைகளுக்கு வித்தியாசமான நிறங்களை ஏற்றுகின்றன; பல கிருமி இனங்களுக்கு ஒரே நிறம் ஏற்படுவதும் உண்டு' என்று ஆராய்ச்சியின் முடிவாக விஞ்ஞானிகள் தெரிந்துகொண் டிருக்கின்றனர்.

இம் முறையில் அணுதர்சினி மூலமாகப் பார்த்தால் கிருமிகளில் பல உருவங்களைக் காண முடிகிறது. சாதாரணமாகக் காற்றில் சஞ்சரிக்கும் கிருமிகளின் காலனியைக் கண்ணாடித் தகட்டில் ஏற்றி அணுதர்சினி யின் மூலமாக நோக்கினால் உருண்டை வடிவமான கிருமி கள் அதிகம் தோன்றும். இவை இரண்டிரண்டாகவோ, சங்கிலிபோல் வரிசையாகப் பிணைக்கப்பட்டோ காட்சி யளிக்கும். இவை ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு வகைக் கிருமி என்பது ஆராய்ச்சிகளின் மூலம் வெளியாகிறது. ஒவ் வொரு வகைக்கும் ஒரு தனிப்பட்ட குணம் உண்டு; ஒரு வகைக் கிருமி மனிதனுக்குத் தோழனாக ஏவல் புரியும்; ஒன்று மனித குலத்துக்கே பெருத்த தீங்கை விளைக்கக் கூடிய ராட்சச குணம் படைத்திருக்கும்! உதாரணமாக, உருண்டை வடிவத்திலே இரட்டையாகக் காட்சியளிக்கும் கிருமி மெனிஞ்ஜயடிஸ் என்ற கொடிய மூளை நோயை உண்டாக்குகிறது. சங்கிலிபோல் இணைக்கப்பட்டிருக் கும் கிருமி பாலைத் தயிராக்கி மனித குலத்துக்கு அளவிட முடியாத பெரும் பணியைச் செய்கிறது!

கண்ணாடித் தகட்டில் சாக்கடையிலிருந்து சிறிதளவு நீர் எடுத்து அதை அணுதர்சினியில் இட்டு ஆராய்ந்தால் அதில் இருவகையான கிருமி வடிவங்கள் காணப்படுகின் றன. ஒருவகை தடித்துச் சிறுத்துக் கழிபோல் நேராக இருக்கும். இது ஒரு தனிப்பட்ட கிருமி வகை என்றும் இதில் ஒரு பிரிவே டைபாய்டு நோய்க்குக் காரணமாகும்

என்றும் கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். மற்றொரு வகை நெளிந்து செல்லும் பாம்பின் வடிவத்தை ஒத்திருக்கும். இதுவே காலராவை உண்டாக்கக் காரணமான கொடிய விஷக்கிருமி. இந்த வடிவமுள்ள சற்று நீளமான ஒரு கிருமி வகை ஒருவிதமான முறைக்காய்ச்சலை உண்டாக்கு கிறது என்று கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள்.

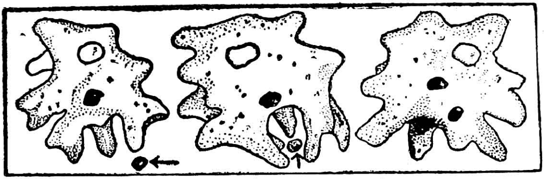
'ஒரு தனிப்பட்ட கிருமியின் அளவு மிகமிகச் சிறியது என்பது உண்மையாக இருந்தால் அது உயிர்வாழ்வதற்கு இன்றியமையாத இயக்கங்களை எப்படிச் செய்து கொள்ளுகிறது? மேற்சொன்ன நன்மை தீமைகளைப் பெரிய அளவில் எப்படிச் சாதிக்கிறது?' என்ற கேள்விகள் மனத்தில் எழுகின்றன. இந்தத் துறையில் பரிசோதனை செய்து உண்மைகளைக் கண்டறிவது பெரும்பாலும் இய லாத காரியம். அநுமானங்களின் மூலமாகவே விஞ்ஞானி



1. உருண்டை வடிவக் கிருமிகள் ஒன்று சேர்ந்திருத்தல்
2. ,, ,, சங்கிலி போல்
3. ,, ,, நான்கு நான்காக
4. 5. கழி வடிவமான கிருமிகள்
6. வளைந்த கிருமிகள்

கள் அநேக உண்மைகளைக் கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். அதன்படி எல்லா உயிர்க்கும் அடிப்படையான புரதம் கிருமிகளின் உள்ளும் சிறிதளவு இருக்கிறது; அதன் இயக்கத்துக்கு உதவி செய்ய அதைச் சுற்றிலும் ஒரு திரவமும், இவை இரண்டையும் காப்பாற்ற ஒரு மெல்லிய கணச்சுவரும் அடுத்தடுத்துக் காணப்படும் என்று அறி கிறோம். புரதப் பொருள் இயங்குவதற்கு ஈரம் வேண் டும். ஈரம் உலராமல் பார்த்துக்கொள்வது திரவத்தின் அலுவல். தவிர அதன் இயக்கத்துக்குத் தேவையான சக்தியை உண்டாக்கித் தருவதும் இயக்கத்தால் ஏற்பட்ட கழிவுப்பொருள்களை வெளித்தள்ளுவதும் திரவத்தின் அலுவல்களாகும்.

கிருமி உணவு உட்கொள்ளும் முறை மிக எளிது. அதற்கு வாய் இல்லை; ஆதலால் உடல் முழுவதும் வாயாக உதவுகிறது. உணவுத் துளியைக் கண்டதும் கிருமி தன் உடலின் வடிவத்தையே மாற்றி உணவை, வளைத்துக்கொள்கிறது. பிறகு திரவத்தின் உதவியால் உணவை உள்ளே உறிஞ்சிக்கொள்கிறது. கழிவுப் பொருள்களை வெளித்தள்ளுவதும் இவ்வாறே. உள்ளே சென்ற உணவு திரவத்தின் ரசாயன சக்தியால் ஜீரண மாக்கப்பட்டுச் சக்தியாக மாறுகிறது. இந்த மாறுதல்கள் நடக்கும்போது கிருமிகளின் உடலில் பல சிக்கலான ரசாயனப் பொருள்கள் ஏற்பட்டு வெளியேற்றப்படுகின்



அமீபா உணவை விழுங்குதல்

றன. இவை தம் எடைக்குப் பல கோடி மடங்கு அதிக எடையுள்ள பொருள்களின் தன்மையை மாற்றிவிடும் குணம் படைத்தவை. இந்த ரசாயனப் பொருள்தான் பாலைத் தயிராக மாற்றுகிறது. இதுவே கொடிய பிளேக் முதலிய வியாதிகளை உண்டாக்கி உடலையே அழித்து விடுகிறது!

கிருமிகள் தம் இனத்தைப் பெருக்கிக்கொள்ளும் முறை மிகச் சுலபமானது! ஒரு கிருமியின் உடலில் உள்ள புரதம் முதிர்ச்சியடைந்ததும் இரண் டாகப் பிரிகிறது. இரண்டு பிரிவுகளுக்கும், புரதப் பொருளைச் சுற்றித் திரவமும் கணச்சுவரும் கூடவே ஏற் பட்டு முன்பு ஒரு கிருமி இருந்த இடத்தில் இப்போது இரண்டு கிருமிகளாகக் காட்சியளிக்கும்! உணவு, சீதோஷ்ண நிலை முதலியவை சாதகமாக இருந்தால் ஒரு கிருமி உண்டான அரைமணி நேரத்துக்குள் இரண் டாகப் பிரிந்துவிடுவதைக் கவனித்திருக்கிறார்கள். இதே வேகத்தில் பெருகிக்கொண்டே போனால் ஒரு நாளைக் குள் அந்தக் கிருமியின் சந்ததி மாத்திரம் தற்போதைய உலக ஜனத்தொகையை விடப் பன்மடங்கு அதிகமாகி விடும்! உயிர் உலகில் தோன்றிய காலத்திலிருந்து இது வரையில் பல கோடிக்கணக்கான கிருமிகள் இதே வேகத் தில் பெருகி வந்திருந்தால் இந்த உலகில் மனிதன், மிருகம், புல்பூண்டுகள் இருக்கவும் இடமில்லாமல் பெரியதொரு நெருக்கடி ஏற்பட்டிருக்கும்!

ஆனால் அதிருஷ்டவசமாக இத்தகைய ஆபத்து ஒன்றும் நேரிடுவதற்கு என்றும் இடமில்லை. பாம்பைச் சிருஷ்டித்த இயற்கை, கீரியையும் உண்டாக்கித் தந்தது போல் கிருமிகளை உண்டாக்கி அவைகளுக்கு இப்படி இனப்பெருக்கம் ஏற்படுத்திக்கொள்ளும் வகையையும் காட்டிய இயற்கை, சிருஷ்டியில் உள்ள உயிருள்ளவை உயிரற்றவைகளையெல்லாம் கிருமிகளுக்கு எதிராக அணி

வகுத்து வைத்திருக்கிறது! பல சிறிய ஜந்துக்கள் ஒரே வாயால் கிருமிகளை ஆயிரக்கணக்கில் விழுங்கிவிடுகின்றன. பசி கோடிக்கணக்கில் கிருமிகளைக் கொன்றுவிடுகிறது. உஷ்ணமும், குளிர்ச்சியும், அமுக்கமும், வெளிச்சமும் ஒருங்கே பல கோடி கிருமிகளை அழித்துவிடுகின்றன. இந் நிலைகள் கிருமிகளை அழிக்கத்தக்க அளவு இல்லாத சமயங்களிலும் பெரும்பாலும் கிருமிகள் இனப் பெருக்கம் அடையாமல் கனத்த ஒரு போர்வை போர்த்துக்கொண்டு உயிரற்ற ஜடப்பொருள்போல் சஞ்சரிக்கின்றன.

இக்காரணங்களினால் கிருமிகள் என்றும் உலகில் ஓர் அளவுக்கு உட்பட்டுத்தான் பெருகி வாழ்ந்துவரும் என்று விஞ்ஞானிகள் திட்டமாகக் கூறி நமக்கு அபயம் கொடுப்பது சாத்தியமாகிறது.

3

காற்றும் நீரும்

மோட்டார் முதலிய போக்குவரவு சாதனங்கள் அதிகமாக உபயோகப்படுத்தும் ஒரு ரஸ்தாவில் க்ஷயரோகம் கண்ட ஒரு நோயாளி கோழையைத் துப்புவதனுல் ரஸ்தாவில் கிருமிகள் இடம் பெறுகின்றன. கோழை உலர்ந்துவிடுவதால் கிருமிகள் மண்ணேடு நன்ருகக் கலந்துவிடும். மோட்டார் ஒன்று அதன் வழியே சற்று வேகமாகச் சென்று அதனுல் தூசி கிளம்பும் போது கிருமிகளும் புழுதிமண்டலத்துடன் மேலே கிளம்புகின்றன. மோட்டார் சென்ற சிறிது நேரத்தில் புழுதி கண் பார்வைக்குத் தெரியாமல் அடங்கிவிடுகிறது. ஆனுல் கண்ணுக்குப் புலப்படாத கிருமிகள் அவ்வளவு எளிதில் அடங்கிவிடுவதில்லை. புழுதி அணுக்கள் அடங்கும்போது சில கிருமிகளைத் தம்முடன் இழுத்துக் கொண்டு ரஸ்தாவின்மேல் படிகின்றன. ஆனுல் பட்டணங்களில் மோட்டார்களுக்குக் குறைவேது? அடுத்த மோட்டார் வந்து, அடங்கின தூசியைக் கிளப்பிவிடுகிறது. இவ்வாறு பல நகரங்களில் முக்கியமான தெருக்களில் பகல் நேரத்தில் புழுதி பூரணமாக அடங்குவதே இல்லை. அந்தப் புழுதியுடன் பல வியாதிக் கிருமிகளும் காற்றில் மிதந்துகொண்டே இருக்கின்றன.

இம்மாதிரியே வீடுகளிலும் சாதாரணமாகத் தரையில் படிந்திருக்கும் கிருமிகள் மனித நடமாட்டத்தினுல் கலைக்கப்பட்டு மேலே கிளம்புகின்றன. ஒரு நடன மண்டபத்தில் நடனம் ஆரம்பிக்குமுன் காற்றில் ஒரு சதுர அடிக்கு ஒரு நிமிஷத்துக்கு நாற்பத்து நான்கு கிருமிகள்

ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் விழுவதை ஓர் ஆராய்ச்சி யாளர் கவனித்தார். நடனம் ஆரம்பமாகி மிக்க விறு விறுப்புடன் நடக்கும்போது அதே கண்ணாடிப்பாத்திரத் தில் ஒரு சதுர அடிக்கு ஒரு நிமிஷத்துக்கு நானூறு கிருமிகள் வீதம் வீழ்ந்தனவாம்! வீடுகளில் தரையைப் பெருக்கும்போதும் ஒட்டடை அடிக்கும்போதும் கிருமிகள் கிளப்பப்பட்டுக் காற்றில் மிதக்கத் தொடங்குகின்றன. புழுதி அடங்கிய பிறகுங்கூடக் கிருமிகள் காற்றில் மிதந்து கொண்டே இருக்கின்றன. பெருக்கிய பிறகு கலைக்கப் படாமல் இருந்தால் சில மணி நேரங்களில் கிருமிகள் முழுவதும் தரையில் படிந்து அடங்கிவிடுகின்றன.

கிருமிகளுக்கு இவ்வாறு ஒரு பரப்பில் படியும் குணம் இருப்பதால் அதிக வாகனப் போக்குவரத்து இல்லாத நாட்டுப்புறங்களில் காற்றில் கிருமிகளின் எண்ணிக்கை குறைவாகவே இருக்கிறது. ஜன நெருக்க மும் கிராமங்களில் குறைவாக இருப்பதால் காற்றில் சஞ்சரிக்கும் கிருமிகள் அதிகமாகக் கலைக்கப்படாமல் எளிதில் பூமியின் பரப்பின்மேல் படிந்து அடங்கிவிடு கின்றன. மலைகளின் மேலும் இதே நிலைதான். பாஸ்டி யர் தம் கிருமி சீசாவைக் கொண்டு சமதரையிலும் மலை உச்சிகளிலும் கிருமிகளின் எண்ணிக்கையை அளந்திருக் கிறார். அவருடைய பரிசோதனைகளின்படி 6000 அடி உயரத்தில் இருப்பதைவிடச் சமதரையில் காற்றில் ஏறக் குறைய எட்டு மடங்கு அதிகக் கிருமிகள் இருக்கின்றன என்று ஏற்படுகிறது. உயரம் அதிகமாக ஆகக் கிருமி களின் எண்ணிக்கை காற்றில் குறைந்துகொண்டு வரும். ஆல்ப்ஸ் மலையின் மிக உயரமான சிகரமாகிய மான்ட் பிளாங்கின் மேல் காற்றில் ஒரு கிருமிகூடக் காணப்பட வில்லையாம்!

காற்றில் மிதக்கும் கிருமிகள் தரையில் படிவதைப் போல் நீர் நிலைகளிலும் படிகின்றன. நீரில் கிருமிகள்

வெகு வேகமாகப் பெருகி இனவிருத்தி செய்துகொள்ளுகின்றன. புரதம் இயங்குவதற்கு வேண்டிய நீர் கிடைத்ததும் கிருமிகள் சுறுசுறுப்படைந்து வாழ்க்கை இயக்கங்களையெல்லாம் திறமையாகவும் விரைவாகவும் செய்யத் தொடங்குகின்றன. நீர் நிலைகளில் மேல்பரப்பில் இருப்பதைவிட அடியில் சேற்றில் பன்மடங்கு அதிகக் கிருமிகள் இருக்கின்றனவென்றும் கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். நேபிள்ஸ் வளைகுடாவில் பரிசோதனைகள் நடத்திய ரஸ்ஸல் என்ற ஆராய்ச்சியாளர் நானூறு அடி ஆழத்தில் ஒரு கன செண்டிமீடருக்குப் பத்துக் கிருமிகளும், வளைகுடாவின் அடியில் உள்ள சேற்றில் ஒரு கன செண்டிமீடருக்கு இரண்டு லட்சம் கிருமிகளும் இருந்தன என்று கணக்கிட்டிருக்கிறார்!

ஆறுகளில் காற்றிலிருந்து படியும் கிருமிகளைத் தவிரப் பல ஊர்களின் சாக்கடை முதலியவைகள் வந்து. சேர்வதால் கிருமிகளின் எண்ணிக்கை மிக அதிகமாகவே இருக்கிறது. தேம்ஸ் நதியின் நீரில் ஒரு கன செண்டிமீட்டருக்கு 20,000 கிருமிகள் (அல்லது ஒரு துளி நீருக்கு ஆயிரம் கிருமிகள்) வீதம் இருக்கின்றன. ஆங்கிலேயரை விட நாம் ஆறுகளை அதிகமாக உபயோகப்படுத்துவதால் நம் தேசத்து ஆறுகளில் இதைவிட அதிகக் கிருமிகள் இருக்கும் என்று திட்டமாகக் கூறலாம்.

ஆழமான கிணறுகளிலிருந்து எடுக்கப்படும் நீர் இயற்கையாகவே வடிகட்டப்பட்டிருப்பதால் அதில் கிருமிகளின் எண்ணிக்கை மிகக் குறைவாகவே இருக்கிறது. சுண்ணும்புக் கல்லுக்கு அடியில் இருந்து சுரக்கும் கிணற்று நீரில் ஒரு கன செண்டிமீடருக்குப் பதினெட்டுக் கிருமிகளும் மற்றோர் ஆழமான கிணற்றின் நீரில் ஒரு கன செண்டிமீடருக்கு ஏழு கிருமிகளும் இருந்ததாகப் பிராங்க்லாந்து என்ற விஞ்ஞானி கூறுகிறார். ஆழமில்லாத கிணறுகளில் கிருமிகள் இதைவிட மிக அதிகமாக இருக்கும்.

அவ்வகைக் கிணறுகளில் இயற்கையாக வடிகட்டுவதற்குப் போதிய ஆழம் இல்லாததும் வெளியிலிருந்து அழுக்கு நீர் மண்ணுக்குள் கிணற்று நீரை அடைவதுமே இதற்குக் காரணங்களாகும்.

உஷ்ணம் சிறிதும் உண்டாகாமல் வெளிச்சத்தை மட்டும் உண்டாக்கும் ஒரு விசேஷமான கிருமிவகை கடல் நீரில் ஏராளமாக வசிக்கிறது! கடல் நீரை ஒரு மாமிசக் குழம்பு அடங்கிய சீசாவில் விட்டால் சில நாட்களில் சீசாவுக்குள் அந்தக் கிருமி பளபளவென்று ஒளி வீசுவதைக் காணலாம். சமுத்திரக் கரையில் உள்ள நகரங்களில் சில சமயங்களில் கசாப்புக்கடைகளில் உள்ள மாமிசங்களில் இவ்வகைக் கிருமி இடம் பெறுவதால் மாமிசம் இரவில் சுடர்விட்டுப் பிரகாசிக்கத் தொடங்குவது உண்டு! இவ்வகைக் கிருமி கடற்கரை மணலில் வாழும் தத்துக்கிளி போன்ற ஒரு வகைப் பூச்சியின் ரத்தத்தில் புகுந்து வசிக்கத் தொடங்கும். இரவு நேரங்களில் அந்தப் பூச்சி மின்மினிபோல் ஒளி வீசிக்கொண்டே அங்கும் இங்கும் தாவித் திரியும். ஆனால் இந்தப் பெருமையெல்லாம் சில நாட்களுக்குத்தான். ஒளி வீசச் செய்யும் கிருமி பூச்சியின் உடலில் விஷத்தை உண்டாக்குவதால் சில நாட்களில் பூச்சி இறந்துவிடுகிறதாம்!

4
சுழலும் சக்கரம்

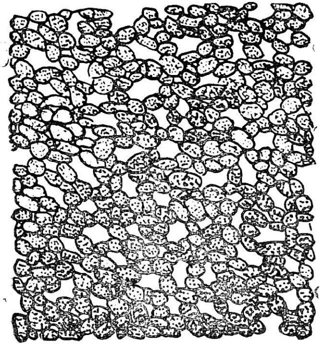
ஒரு மரத்திலிருந்து இலைகள் உதிர்ந்து கீழே விழுந்தால் சில நாட்களில் அவை வாடி உலர்ந்து மட்கிப்போய் மண்ணோடு மண்ணாகி விடுகின்றன. தோட்டத்தில் இறந்து போகும் எலி சில நாட்கள் வரையில் நாற்றத்தைக் கிளப்பித் தோட்டத்தில் ஒருவரும் அண்டவிடாமல் செய்துவிட்டுச் சில நாட்களில் அதுவும் அழுகி மண்ணோடு கலந்துவிடுகிறது. முன் காலத்தில் உயிர்ப்பொருள்கள் இம்மாதிரி மட்கிப்போவது அவைகளுக்கு இயல்பாகவே உள்ள குணம் என்று நம்பி வந்தார்கள். பாஸ்டியரின் காலத்துக்குப் பின் விஞ்ஞானிகளுக்கு இந்தப் பழைய கொள்கைகளில் பலத்த சந்தேகம் தோன்ற ஆரம்பித்தது. சில விஞ்ஞானிகள் இம்மாதிரி உயிர்ப்பொருள்கள் மட்கி வரும்போது அவைகளில் சிலவகைக் கிருமிகள் ஏராளமாகப் பெருகுவதைக் கண்டார்கள். இதிலிருந்து சில பரிசோதனைகள் செய்து அவைகளின் பயனாக உயிர்ப்பொருள் மட்கி மண்ணோடு கலப்பதற்குக் கிருமிகள் இன்றியமையாதவை என்று ஸ்தாபித்தார்கள்.

பிராணிகள் அழுகிப்போகும்போது நாற்றம் ஏற்படுவதும் பொதுவாக உயிர்ப்பொருள்கள் நாளடைவில் உருவிழுந்து மண்ணோடு ஐக்கியம் ஆவதும் எதனால் ஏற்படுகின்றன? உயிர்ப்பொருள்கள் எல்லாம் உப்பு வாயு சேர்ந்த சிக்கலான ரசாயனப் பொருளாகிய புரதம் என்றதால் ஆனவை. உயிர் நீங்கியவுடன் பலவகைக் கிருமிகள் உடலில் அடங்கியுள்ள புரதப் பொருளை அழிக்கத் தொடங்குகின்றன. புரதம் கிருமிகளின் உடல்

ரசங்களால் படிப்படியாகச் சிக்கல் குறைந்து எளிய உப்புவாயுச் சேர்க்கைப் பொருள்களாக மாறும்போது ஒரு நிலையில் நாற்றம் முதலியவை ஏற்படும். அழிந்த புரதம் இறுதியில் நைட்ரிக் அமிலமாக மாறி நிலத்தில் தங்கியிருக்கிறது. தாவரங்கள் இந்த நைட்ரிக் அமிலத்தையும் நீர், கரியமிலவாயு முதலியவைகளையும் எடுத்துக் கொண்டு இவைகளைப் பல சிக்கலான மாறுதல்களின் மூலம் உருவாக்கிப் புரதப்பொருளைத் தயாரிக்கின்றன. இறந்து போன உயிர்ப் பொருளில் அடங்கியிருக்கும் புரதத்தைத் தாவரங்கள் எடுத்துக்கொள்வதில்லை. தாவரங்களால் அப்புரதத்தை அழித்துத் தாம் எடுத்துக்கொள்ளக் கூடிய வகையில் நைட்ரிக் அமிலமாக மாற்றவும் முடிவதில்லை. அதனால் தாவரங்களுக்கு வேண்டிய நைட்ரிக் அமிலத்தை இறந்து போகும் உயிர்ப்பொருள்களிலிருந்து தயாரித்துக்கொடுத்துக் கிருமிகள் தாவரங்களுக்குப் பேருதவி புரிகின்றன. மிருகங்களுக்கும் (நமக்குங்கூடத் தான்!) புரதம் வாழ்க்கைக்கு அவசியமாக வேண்டியிருக்கிறது. இந்தப் புரதத்தை அடிப்படையான பொருள்களிலிருந்து தயாரிப்பதற்கு மிருகங்களாலும் சிருஷ்டியில் உயர்ந்தவர் என்று மார்தட்டும் மனிதர்களாலும் முடிவதில்லை. புரதத்துக்கு நாம் தாவரங்களின் கையை எதிர்பார்த்து நிற்கிறோம். இதனால் உலகத்தில் உயிர் உள்ள பொருள்கள் எல்லாம் புரதத்துக்காகத் தாவரத்தை நம்பியிருக்கத் தாவரங்களே புரதம் தயாரிப்பதற்கு வேண்டிய மூலப்பொருள்களுக்குக் கிருமிகளை நம்பியிருக்கின்றன! இதனால் ஒரு பயிர் அறுவடையான பிறகு சில காலம் வயலைத் தரிசாகப் போட்டு வைக்கும் வழக்கம் எல்லாத் தேசங்களிலும் ஏற்பட்டிருக்கிறது. இந்த இடைக்காலத்தில் அவ் வயலில் இறந்து போகும் புல், சிறு பூச்சிகள் முதலிய உயிர்ப்பொருள்களை நிலத்தில் இருக்கும் கிருமிகள் படிப்படியாக எளிதாக்கி நைட்ரிக்

அமிலமாக மாற்றித் தருகின்றன. முந்திய பயிர் விளையும் போது நிலத்திலிருந்து எடுத்துக்கொண்ட நைட்ரிக் அமிலம் இதனால் ஈடு செய்யப்பட்டு நிலத்தின் செழுமை உயர்கிறது.

நிலங்களின் செழுமையைப் பின்னும் உயர்த்துவதற்குச் சில தேசத்திலிருந்து வரும் நைட்ரேட் உப்புக்களை உரமாக உபயோகப் படுத்துவது வழக்கம். சிலிதேசம் தென் அமெரிக்காவில் ஆண்டீஸ் மலைக்கும் பசிபிக் சமுத்திரத்துக்கும் இடையில் உள்ள வறண்ட பிரதேசம். இங்கே எத்தனையோ காலமாகக் கிருமிகள் ஓயாமல் உழைத்து நைட்ரிக் அமிலத்தை மண்ணில் சேகரித்து வைத்திருக்கின்றன. இந்த அமிலம் உலோக சத்துக்களுடன் சேர்ந்து நைட்ரேட்டுகளாக மாறி மண்ணில் கலந்திருக்கிறது. மற்றப் பிரதேசங்களில் மழை பெய்வதால் நீரில் வெகு சீக்கிரம் கரையக்கூடிய நைட்ரேட்டுகள் நீரில் அடித்துக்கொண்டு போகப்பட்டுக் கடலோடு சேர்ந்துவிடும். சிலி தேசத்தில் பல வருஷங்களுக்குச் சேர்ந்தாற்போல் மழை என்பதே பெய்யாது; அதனால் எத்தனையோ யுகங்களாக மண்ணில் சேகரிக்கப்பட்டு வந்த நைட்ரேட்டுகள் அழியாமல் வீணாகாமல் புதையல் போல் காப்பாற்றப்பட்டு வந்திருக்கின்றன. அதனால்



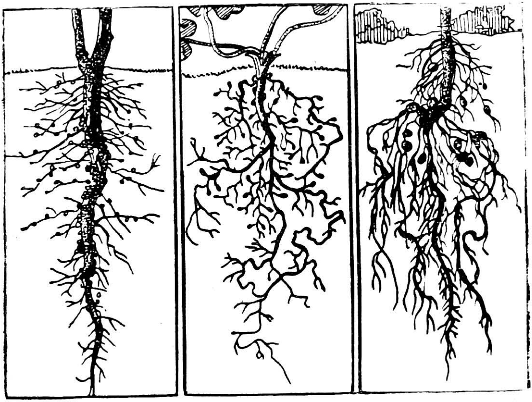
நிலத்தில் அடங்கியிருக்கும் காற்று: இதிலுள்ள வெடியுப்பு வாயுவைக் கிருமிகள் உரமாக மாற்றுகின்றன.

இந்தச் சிலி நைட்ரேட்டுகளை நாம் நிலத்துக்கு உரமாக உபயோகப்படுத்தினாலும் கிருமிகளின் உதவியையே நாடியவர்கள் ஆவோம்!

இந்த முறையில் ஒரு செடியில் காணப்படும் புரதமெல்லாம் அதைச் சுற்றிலும் உள்ள நைட்ரிக் அமிலம், உரத்தில் அடங்கியிருக்கும் நைட்ரேட், மழை நீரில் காற்றிலிருந்து கரைத்துக்கொண்டு வரும் உப்புவாயுச் சேர்க்கைப் பொருள்கள் இவைகளிலிருந்தே வந்திருக்க வேண்டும் இப்படிப் புரதம் ஏற்படக்கூடிய மூலங்களையும் செடியில் காணப்படும் புரதத்தையும் அளந்து வந்த இரு விஞ்ஞானிகள் அவரை இனத்தைச் சேர்ந்த (அவரை, மொச்சை, பட்டாணி முதலிய) செடிகளில் மாத்திரம் புரதம் அளவுக்கு மீறி இருப்பதைக் கண்டார்கள். இதற்குக் காரணத்தை ஆராயும்போது இவ்வகைச் செடிகளின் வேர்களில் சிறுசிறு முடிச்சுகள் இருப்பதையும் அந்த முடிச்சுகளில் ஒரே வகையான கிருமிகள் அபரிமிதமாக இருப்பதையும் கண்டுபிடித்தார்கள். ஆராய்ச்சியின் விளைவாக அவ்வகைக் கிருமிகள் காற்றிலுள்ள உப்புவாயுவைக் கிரகித்துக்கொண்டு அதை மற்றப் பொருள்களோடு பிணைத்துச் சேர்க்கைப் பொருள்கள் தயாரித்து முடிச்சுகளில் சேர்த்து வைக்கின்றன என்ற உண்மை வெளியாயிற்று. இந்தச் சேர்க்கைப்பொருள்களை உபயோகப்படுத்தி அவரை இனச் செடிகள் தமக்கு வேண்டிய புரதத்தைத் தயாரித்துக் கொள்கின்றன. மனிதன் தன் ஆராய்ச்சிசாலையில் எல்லா விதமான சௌகரியங்களையும் வைத்துக்கொண்டு நூறு ஆண்டுகளாகக் காற்றில் உள்ள உப்புவாயுவைக் கொண்டு நைட்ரிக் அமிலம் தயாரிக்க முயன்று வந்தான். சமீபத்தில் முதல் உலக மகா யுத்தத்தின்போதுதான் ஹாபர் என்ற ஜர்மானிய விஞ்ஞானி காற்றில் உள்ள உப்புவாயுவிலிருந்து நைட்ரிக் அமிலம் தயாரிக்கும் முறை

யைக் கண்டுபிடித்தார். காற்றிலிருந்து நைட்ரிக் அமிலம் தயாரிக்கும் முறையைக் கண்ணுக்குப் புலப்படாத கிருமிகள் பல லட்சம் வருஷங்களாகக் கையாண்டு வருகின்றன என்ற உண்மை இந்த ஆராய்ச்சியின் முடிவாக வெளியாயிற்று!

இந்த ஆராய்ச்சியைத் தொடர்ந்து நடத்திய விஞ்ஞானிகளுக்கு இதைப்பற்றி வேறு சில விந்தையான



அவரை இனச் செடிகளில் கிருமிகள் வெடியுப்பு உரம் சேர்த்து வைத்தல்.

விவரங்கள் தெரிய வந்தன. உதாரணமாக, பேராசிரியர் நோப் என்றவரின் ஆராய்ச்சியின் விளைவாக அவரை இனத்திலேயே ஒவ்வொரு செடிக்கும் உப்புவாயுச் சேர்க்கைப் பொருள் தயாரித்துத் தருவதற்கு ஒரு தனி வகைக் கிருமி இருக்கிறது என்று தெரிய வந்தது. அவரைச் செடியின் வேர்களில் முடிச்சு 'உண்டாக்கும்

கிருமி, மொச்சைச் செடியின் கிருமியினின்றும் வேறு பட்டது; அவரைக் கிருமியை அவரைச் செடியில் நுழைத் தால் செடி வெகு செழிப்பாக வளரும்; அதே கிருமியை மொச்சைச் செடியில் நுழைத்துப் பின் நிலத்தில் உள்ள மற்றக் கிருமிகளை நீக்கிவிட்டால் மொச்சைச் செடி வளர்ச்சியில் குன்றிப் பலவீனமடைந்து நல்ல பலன் கொடுப்பதில்லை!

இவ்வாறு மிருகங்களிடமிருந்து தாவரங்களுக்கும் தாவரங்களிலிருந்து மிருகங்களுக்கும் உப்பு வாயு திரும் பத் திரும்ப மாறிவரச் செய்யும் கிருமிகள் இயற்கையின் உப்புவாயுச் சக்கரத்தை நிற்காமல் உருட்டிய வண்ணம் இருக்கின்றன. இதனால்தான் வாழ்க்கைத் தேர் நில்லாமல் ஓடிக்கொண் டிருக்கிறது என்பதை நாமும் ஒப்புக் கொள்ளவேண்டி யிருக்கிறது.

5

உதவி

பாலில் சிறிது மோரை விட்டுச் சில மணி நேரம் வைத்திருந்தால் அது மோராகி விடுகிறதை நாம் எல்லோரும் பார்த்திருக்கிறோம். பாலில் ஏற்படும் மாறுதல்களைச் சென்ற நூற்றாண்டில் ஆராய்ந்த விஞ்ஞானிகள் பால் தோயும்போது மிகச் சிக்கலான ரசாயன மாறுதல் ஏற்படுகிறது என்றும் இதனால் அதனுடைய சுவை, ஜீரணமாகும் சக்தி முதலிய தன்மைகள் பெரிதும் பாதிக்கப்படுகின்றன என்றும் கண்டுபிடித்தார்கள். பால் என்பது பெரும்பாகம் வெண்மை நிறமான ஒரு புரதச் சத்துக் கரைந்த தண்ணீரே. அதில் பால்சர்க்கரை போன்ற சில பொருள்களும் கரைந்துள்ளன. சிறு துளி உருவத்தில் வெண்ணெய் இந்தக் கரைசலில் மிதக்கிறது. மோரைப் பாலில் சேர்ப்பதால் கரைந்திருக்கும் புரதச் சத்து நீரிலிருந்து பிரிந்து சக்கையாக நிற்கிறது. பால்சர்க்கரை சிறிது சிறிதாக மோர் அமிலம் என்ற ஒரு வகை அமிலமாக மாறத் தொடங்குகிறது. வெண்ணெய்த் துளிகள் அங்கங்கே ஒன்று சேர்ந்து பெரிய துளிகளாகிப் பிரித்து எடுப்பதற்கு ஏற்றவையாக ஆகின்றன.

பாலில் மோரை விடுவதால் இத்தகைய பெரிய மாறுதல்கள் ஏற்படுவானேன் என்பது பிரச்னை. மோரை அணுதர்சினியில் இட்டு ஆராய்ந்த விஞ்ஞானிகள் அதில் சில குறிப்பிட்ட வடிவங்களை உடைய கிருமிகள் மிக அதிகமாக இருப்பதைக் கண்டார்கள். அப்போது பழக்கத்துக்கு வந்திருந்த கிருமி நூல் விதிகளின்படி மோரிலிருந்து அந்தக் கிருமிகளை விலக்கியும் பிறகு சேர்த்தும் அந்த

விஞ்ஞானிகள் மோரின் விசேஷத் தன்மைகளுக்குக் கிருமிகளே மூலகாரணம் என்பதைக் கண்டுபிடித்தார்கள். இந்தக் கிருமி வகைகளில் உருண்டை வடிவமும் சங்கிலி போல் கோவையாகச் சேர்ந்திருக்கும் தன்மையும் உள்ள ஒருவகைக் கிருமியை முதலில் விஞ்ஞானிகள் தனியாகப் பிரித்தெடுத்துப் பெயரிட்டார்கள். சமீப காலத்தில் பாலில் ரசாயன மாறுதல்களை உண்டாக்கும் கிருமிகளில் ஏறக்குறைய நூறு வகைகளைக் கிருமி நூலாராய்ச்சி கண்டுபிடித்து வெளியிட்டிருக்கிறது!

பாலை மோராக மாற்றும் கிருமி மோரில் அடங்கியிருப்பதால் மோரைப் பாலோடு சேர்ப்பதன்மூலம் பாலில் கிருமிகளின் காலனியை நுழைக்கிறோம். மோரில் நல்ல உயர்ந்த இனப் பால்கிருமி இல்லாமல் போகலாம். எல்லாவகைப் பால்கிருமிகளும் ஒரே உயர்தரமான மோர், வெண்ணெய் முதலிய பொருள்களைத் தருவதில்லை. மேலும் வேறு சில வகைக் கிருமிகள் நாம் சேர்க்கும் மோரில் இடம் பெற்றிருந்தால் அவை வளர வளர நல்ல ரகப் பால்கிருமி வளர்ச்சி குன்றிப் போய்விடுவதுண்டு. அதனால் முடிவில் ஏற்படும் தயிர் நல்ல வாசனையுள்ளதாக இராது. வெண்ணெயும் அதற்குரிய தன்மை சுவை முதலியவைகளைப் பூரணமாகப் பெற்றிருக்காது.

இக்காரணங்களினால் தற்காலத்திய மேனாட்டுப் பால்பண்ணைக்காரர்கள் பாலில் முதலில் ஒருவகைக் கிருமியும் இல்லாதவாறு அதைக் குறிப்பிட்ட உஷ்ண நிலைக்கு உயர்த்திச் சில நிமிஷ நேரம் வைத்திருக்கிறார்கள். பிறகு அதில் விஞ்ஞானிகளின் மேற்பார்வையில் தயாரிக்கப்பட்ட உயர்ந்த ரகக் கிருமிகளை மாத்திரம் சேர்த்துப் பிறகு காற்றிலிருந்து வேறு கிருமிகள் அதில் சேர்ந்துவிடாமல் பாதுகாப்புடன் வைத்திருக்கிறார்கள். முன் காலத்தில் இங்கிலாந்தில் செட்டர், செஷையர் முதலிய ஊர்களில் தயாராகும் பால்பண்ணைப் பொருள்கள்

அந்த அந்த ஊருக்குப் பிரத்தியேகமான ஒரு மணமும் சுவையும் உள்ளதாக இருப்பது வழக்கம். மேற்சொன்ன நவீன முறையில் உலகில் எந்தப் பாகத்திலும் தகுந்த கிருமி வகையை உபயோகப்படுத்துவதன் மூலம் மணமும் சுவையும் நிறைந்த பால்பண்ணைப் பொருள்களைத் தயார் செய்ய முடியும். பால்பண்ணைகளுக்குக் கிருமி வகைகளைத் தயார் செய்து கொடுப்பது இப்போது தனியாக ஒரு தொழிற் பிரிவாகி விட்டது. "கிருமிப் பண்ணை"களில் பால்பண்ணைத் தொழிலுக்கு வேண்டிய தனித்தனி வகைக் கிருமிகளைத் தயார் செய்வதும், அவைகளைத் தகுந்த பாதுகாப்புகளுடன் உயிரோடு பால் பண்ணைகளுக்கு அனுப்புவதும் மிகச் சிக்கலான வேலைகள். இவை விஞ்ஞான ஆராய்ச்சித் திறமையும் உயர்ந்த கிருமி நூல் ஆராய்ச்சிக் கருவிகளும் விலை கொடுத்துப் பெறக் கூடிய முதலாளி மட்டுமே செய்யத்தக்க வேலைகள்.

விவசாயத்திலும் பால்பண்ணையிலும் செயலாற்றுவது கிருமிகளின் வேலைகளில் ஒரு சிறு பிரிவே ஆகும்; சோம்பல் என்பதை அறியாத இந்த அற்புதமான உயிர் அணுக்கள் வேறு பல துறைகளிலும் ஓயாமல் உழைத்து மனித உலகுக்கு இணையில்லாத தொண்டு புரிந்து வருகின்றன. செடிகள் நிறைய வளர்ந்திருக்கும் இடங்களில் தண்ணீர் தங்கிச் சேறும் சகதியுமாக இருக்கும் பழைய குட்டைகளில் குச்சியை விட்டுக் கிளறினுல் வாயுக் கொப்புளங்கள் சேற்றிலிருந்து கிளம்பி மேலே வரும். சேற்றில் அழுந்தியிருக்கும் செடிகளின் நார்ப்பாகத்தை அரிக்கக்கூடிய ஒருவகைக் கிருமிகளே இந்த வாயுக் கொப்புளங்களை உண்டாக்குகின்றன என்று கண்டுபிடித்திருக்கிறுர்கள். இவ்வகைக் கிருமிகள் சதுப்பு நிலங்களில் இந்த வாயுவை ஏராளமாக உண்டாக்கிச் சதுப்பு நிலத்தின் மேற்பரப்பில் இதை நிரப்பி வைப்பதால் சுலபத்தில் தீப்பற்றி எரியக் கூடிய இவ்வாயு அங்கங்கே தீப்பற்றி எரிந்து இரவில்

சதுப்பு நிலங்களில் நடமாடும் மக்களுக்குக் கொள்ளி வாய்ப் பிசாசுகளாகக் காட்சி தருகின்றன!

இவ்வகைக் கிருமிகள் சணல், புளிச்சஞ்செடி முதலிய தாவரங்களிலிருந்து நார் தயாரிக்கும் தொழிலில் இன்றி யமையாத வேலையைச் செய்கின்றன. அறுவடையான புதிதில் இவ்வகைச் செடிகளிலிருந்து நார் உரிப்பது மிகக் கடினமான வேலை. செடிகளை நீர்த்தொட்டிகளில் சில நாட்கள் ஊற வைத்துவிட்டுப் பிறகு நார் உரிப்பது எளிதாகி விடுகிறது. நீர்த்தொட்டிகளில் ஊறும்போது மேற்சொன்ன கிருமி வகை இந்த நார்ச் செடிகளின்மேல் இயங்கி நார்களைச் சிறிது அரித்துப் பதமாக்கி உரிக்கும் வேலையை எளிதாக்கித் தருகின்றன. இவ்வகைக் கிருமி களின் வேலையால் இந்தியாவிலும் பாகிஸ்தானிலும் வருஷந்தோறும் பல கோடி ரூபாய் பெறுமானமுள்ள சணல் தொழில் நடைமுறையில் சாத்தியமாகிறது.

இதுபோலவே தோல் பதனிடும் தொழிலும் சில வகைக் கிருமிகளின் வேலையை அடிப்படையாகக் கொண்டு நடைபெறுகிறது. மிருகங்களின் தோல் உரிக்கப்படும் போது மடிக்கவும், கசக்கவும், நாசுக்கான அலங்கார வேலைகள் செய்யவும் தகுதியற்றதாக முரட்டுத்தனமாக இருக்கிறது. நீரில் இவ்வகையான தோல்களைச் சிறிது நாட்கள் ஊறவைத்திருப்பதால் சில குறிப்பிட்ட கிருமிகள் இவைகளின் மீது செயலாற்றிப் பதம் செய்வது சாத்தியமாகிறது. அவுரிச் செடியிலிருந்து நீலம் தயாரிக் கும் தொழிலிலும் அத்தியாவசியமான ரசாயன மாறுதல் களைச் செய்து நீலம் தயாரிக்க உதவியாக இருப்பது ஒரு வகைக் கிருமிகளே ஆகும்.

புகையிலை, தேயிலை, கொக்கோ முதலிய பொருள் களை வியாபாரத்துக்குத் தயார் செய்வதற்குப் புளிக்க வைத்தல் என்று ஒரு முறை தொழிற்சாலைகளில் வழக்

கத்தில் இருந்துவருகிறது. இம்முறையில் புளிக்க வைக்கும் இயக்கத்தைச் செய்வது சில வகைக் கிருமிகளே என்று சமீபத்தில் கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். இவைகளின் வகைகளைப் பிரித்துத் தனித்தனியாகப் பெயரிட்டு ஒவ்வொன்றின் குணாதிசயங்களையும் ஆராயும் வேலை இன்னும் முடிவு பெறவில்லை. ஆனால் பல ரகத் தேயிலை, புகையிலைகளின் சுவை மணம் இவைகளில் காணப்படும் வேறுபாடுகளுக்கு வெவ்வேறு வகைக் கிருமிகளே காரணம் என்பதை விஞ்ஞானிகள் ஒப்புக் கொள்கிறார்கள்.

கடந்த ஐம்பது வருஷங்களாகச் சாக்கடைகளைச் சுத்தம் செய்யும் வேலைக்குத் தோட்டிகளைவிடக் கிருமிகள் பெரிதும் உபயோகமானவை என்று கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். தோட்டிகள் அசுத்தங்களை வேறு இடங்களுக்கு அப்புறப்படுத்துவதுடன் நின்றுவிடுகிறார்கள். கிருமிகள் அசுத்தங்களை அறவே மாற்றி மூன்று நான்கு வகை வாயுக்களாகச் செய்து சுத்தப் படுத்துகின்றன! சாக்கடை நீரைச் சிறு சிறு குட்டைகளில் தேக்கி வைத்துக்கொண்டு அவ்வப்போது குட்டைகளில் சேர்ந்திருக்கும் நீரை அப்புறப்படுத்துவது நம் தேசத்திலும் வெளியிலும் முன்பு வழக்கமாக இருந்தது. அந்தக் குட்டைகளில் சேர்ந்திருக்கும் நீரை ஆராய்ச்சி செய்து விஞ்ஞானிகள் சில விசேஷங்களைக் கண்டுபிடித்தார்கள். ஒரு வகைக் கிருமிகள் சாக்கடை நீரில் வரும் உப்புவாயுச் சேர்க்கைப்பொருளைப் பிரித்து எளிதில் கரையக்கூடிய பொருளாகச் செய்கின்றன. மற்றொரு வகைக் கிருமிகள் இந்தப் பொருளைப் பின்னும் பிரித்துப் பெரும்பாகத்தை நவச்சாரவாயு போன்ற சில வாயுக்களாக மாற்றிவிடுகின்றன. முடிவில் உண்டாகும் பொருள்கள் எவ்விதமான தீங்கையும் விளைவிக்கக் கூடியவை அல்ல.

சமீப காலத்தில் உலகம் எங்கும் பம்பாய்க் கக்கூஸ் அதிகரித்துவிட்டதால் ஊர்ச்சாக்கடையில் மலஜலங்கள் அதிகமாக வரும்; இதை அப்புறப்படுத்தும் பிரச்னையைத் தீர்க்கக் கிருமிகளின் இத்தகைய இயக்கத்தைப் பயன்படுத்திச் 'செப்டிக்' தொட்டிகள் பல இடங்களில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. முதல் வகைக் கிருமி வேலை செய்வதற்குக் காற்று இருக்கக் கூடாதென்றும் இரண்டாம் வகைக்குக் காற்று வேண்டும் என்றும் தெரிந்திருப்பதால் இவ் வகைத் தொட்டிகளை இரு பிரிவுகளாகப் பிரித்துக் கிருமிகளின் இயக்கத்தைத் தூண்டும் சாதனங்களை அமைக்கிறார்கள். ஊரின் அசுத்தங்களை எல்லாம் சுமந்து வரும் சாக்கடை நீர் முதலில் ஒரு தொட்டிக்குள் பீச்சப்படுகிறது. இந்தத் தொட்டியில் சாக்கடை நீர் இருபத்துநான்கு மணி நேரம் தங்கியிருக்கும்; அதற்குள் கரையாத திடப்பொருள்கள் எல்லாம் கரைக்கப்பட்டுச் சில வாயுக்கள் வெளியேற்றப்படும். இந்த வாயுக்கள் சிறிதும் துர்நாற்றம் இல்லாதவை; அதனால் ஊருக்குச் சமீபத்திலேயே இந்தத் தொட்டியை அமைக்கலாம். கரைந்திருக்கும் அசுத்தங்களோடு கூடிய நீர் வேறு ஒரு தொட்டிக்குச் செலுத்தப்படும். அங்கே அது அருவிபோல் விழுவதால் காற்று அதனுடன் நன்றாகக் கலந்துவிடும். இந்தச் சூழ்நிலையில் இரண்டாம் வகைக் கிருமிகள் வெகு தீவிரமாக இயங்கிச் சாக்கடை நீரை மேலும் சுத்தப்படுத்திச் சில நாற்றமில்லாத வாயுக்களை வெளிப்படுத்துகின்றன. சுத்தப்படுத்திய சாக்கடை நீரில் இப்போது செடிகளுக்கு நல்ல உரமாகக் கூடிய உப்புவாய்வுச் சேர்க்கைப்பொருள்கள் கலந்திருக்கின்றன. அருவருப்பு ஏதும் இல்லாமல் இதை உணவுச் செடிகளுக்குங்கூட உரமாக உபயோகப்படுத்தி நாட்டைச் செழிப்பாக்கலாம்.

௬

ஈஸ்ட் அணுக்கள்

மயக்கம் தரும் பானங்களைத் தயாரிப்பது ஒரு புராதனமான தொழில். உலகில் எந்தப் பாகத்துக்குப் போனாலும் மக்கள் அந்த அந்தப் பிரதேசத்தில் உள்ள வசதிகளை அநுசரித்து வெவ்வேறு வகையான மயக்கந்தரும் பானங்களைத் தயாரிக்கும் வழியைத் தெரிந்துகொண்டிருக்கிறார்கள். நாகரிகத்தில் முதிர்ந்த மேல்நாடுகளில் திராட்சை ரசத்திலிருந்தும் ஆப்பிள் ரசத்திலிருந்தும் உருளைக்கிழங்கு முதலிய பொருள்களிலிருந்தும் மயக்கம் தரக்கூடிய பானங்களைத் தயாரித்துக் குடிக்கிறார்கள். இந்தியாவில் தென்னமரத்தின் பாளைகளிலிருந்து வடியும் இனிப்பான ரசத்தைப் புளிக்க வைத்துக் கள் உண்டாக்கி ஏழைகளும் வாங்கிக் குடிக்கத்தக்க விலைக்கு விற்கிறார்கள். ஜப்பானில் அரிசியிலிருந்து சாகி என்ற ஒருவிதப் பானம் தயாரிக்கிறார்கள். நாகரிகத்தை அதிகம் கண்டிராத ஹாவாய்த் தீவிலும் 'டீ' என்ற ஒரு செடியின் கிழங்கிலிருந்து கிடைக்கும் 'ஓகோலேஹாவோ' என்ற மயக்கந் தரும் பானத்தைத் தேசீய பானமாகக் கருதி அநுபவிக்கிறார்கள்.

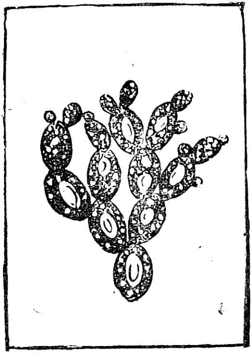
இவ்வகையான பானங்கள் பெரும்பாலும் இனிப்பான இயற்கை ரசங்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படுபவை. தானியங்களிலிருந்து கிடைக்கும் பீர், பிராந்தி முதலான பானங்களைத் தயாரிக்கும்போதுகூட முதலில் தானியங்களை முளைக்க வைத்து மால்ட்டாகச் செய்துவிட வேண்டும். தானியங்கள் முளைக்கும்போது அவைகளில் உள்ள மாவுப்பொருள் சர்க்கரையாக மாறுகிறது. இந்த

மால்ட் சர்க்கரையைத் தகுந்த முறையில் நீரில் கரைத்துப் பானங்கள் தயாரிப்பார்கள். இந்த முறை ஸ்காட்லாந்திலும் தென்ஜெர்மனியிலும் வழக்கத்தில் இருந்து வருகிறது. இவ்வகைப் பானங்கள் தயாராகும்போது பானம் வைத்திருக்கும் பெரிய பாத்திரங்களில் நுரை தோன்றித் திரவம் பாத்திரத்திலிருந்து வழிந்து ஓடும். பானம் பக்குவமாகப் புளித்து நுரைத்திருக்கும் சமயத்தில் அதைப் பெரிய வால யந்திரங்களில் இட்டுக் காய்ச்சி வடிக்க வேண்டும். இந்த முறையினால் பானத்தில் இருக்கும் அதிக நீரை நீக்கிவிடலாம். வடித்த பானத்தைச் சீசாக்களில் அடைத்துப் பின்னும் சில மாதங்கள் அதை முதிரவைத்து வியாபாரத்துக்கு அனுப்புவார்கள். புதிய பானங்களைவிட முதிர்ந்த பழைய பானங்களுக்குக் கிராக்கி அதிகம்!

சர்க்கரை கரைந்த நீரிலிருந்து மயக்கந்தரும் பானம் எப்படி உண்டாகிறது என்ற விஷயம் விஞ்ஞானிகளுக்குச் சென்ற நூற்றுண்டின் நடுவில்தான் சிறிது சிறிதாகப் புலப்படத் தொடங்கியது. கக்னியார்ட் லதுவார், ஷ்வான் என்ற இரு விஞ்ஞானிகள் மயக்கந்தரும் பானங்களில் நீண்ட வட்ட வடிவமான உயிரணுக்கள் ஏராளமாக இருப்பதைக் கவனித்து உலகுக்கு அறிவித்தார்கள். பிறகு பாஸ்டியர் இதைப் பற்றிப் பல நுணுக்கமான ஆராய்ச்சிகள் செய்து பல உண்மைகளைச் சந்தேகத்துக்கு இடமின்றி ஸ்தாபித்தார். சர்க்கரை ரசங்களைப் புளிக்கச் செய்வது, ஈஸ்ட் எனப்படும் சிறிய உயிரணுக்களே என்றும், இவை கிருமிகளைப்போல் புற அணுக்களின் உதவியின்றி இனப்பெருக்கம் அடைகின்றன என்றும் பாஸ்டியர் நிரூபித்தார். புளிக்க வைக்கும் ஈஸ்ட் அணுக்களை அணு தர்சினியில் இட்டு ஆராய்ந்து அவைகளின் தன்மைகளை வர்ணித்ததுடன் அவை சர்க்கரையைப் புளிக்க வைக்கும்

போது ஏற்படும் மாறுதல்களையும் ஆராய்ந்து வெளியிட்டார்.

அந்த ஆராய்ச்சிகளின் பயனாக ஈஸ்ட் என்பது நீண்ட வட்ட வடிவமான ஓர் உயிரணு; அதன் குறுக்களவு $\frac{1}{80,000}$ அங்குலத்துக்கும் குறைவு. அது உணவு வசதிகள் கிடைக்கும்போது கிளைகள் உண்டாக்கிக்கொண்டு பெருகும் தன்மை வாய்ந்தது என்ற உண்மைகள் வெளியாயின. ஈஸ்ட் அணுக்கள் சர்க்கரை நீரில் இடம் பெற்றால் சர்க்கரையை ரசாயன முறையில் பிரித்துச் சாராயத்தையும் கரியமிலவாயுவையும் உண்டாக்குகின்றன. கரியமிலவாயு நுரைத்துக்கொண்டு வெளியேறுகிறது. சாராயம் நீரில் கலந்து நிற்கிறது. காய்ச்சி வடிப்பதால் நீரில் சாராயத்தின் விகிதத்தை அதிகமாக்கலாம். சாராயத்தின் விகிதம் பானத்தில் அதிகமாக இருந்தால் அந்தப் பானம் அதிக மயக்கத்தைத் தரும். பீர், திராட்சை ரசம் இவைகளில் சாராயத்தின் விகிதம் குறைவு; பிராந்தி, விஸ்கி முதலிய பானங்களில் சாராயம் அதிகம். பானங்கள் முதிர முதிர அவைகளில் ஈஸ்ட் அணுக்கள் மேலும் மேலும் சர்க்கரையைச் சாராயமாக மாற்றி அவைகளின் மயக்கம் தரும் சக்தியை அதிகமாக்குகின்றன.



ஈஸ்ட் அணுக்கள்

பாஸ்டியருக்குப் பின்னால் வந்த ஆராய்ச்சியாளர்களுக்குள் ஹான்சன் என்ற டேனிஷ் விஞ்ஞானி முக்கியமானவர். ஒவ்வொரு வகைப் பானத்துக்கும் வெவ்வேறு

வகை ஈஸ்ட் அணுக்கள் காரணமாக இருக்கின்றன என்று அவர் கண்டுபிடித்தார். மேலும் அவர் வெவ்வேறு வகை ஈஸ்ட் அணுக்களைத் தனியாகப் பிரித்தெடுத்துப் பெயரிட்டு அவைகளிடையே காணும் வித்தியாசங்களை ஆராய்ந்து முடிவுகளை வெளியிட்டார்.

அவைகளின் விளைவாக இப்போது மேல்நாடுகளில் பல வேறு ஈஸ்ட் வகைகள் விற்பனைக்குத் தயாராக உள்ளன. பானம் தயாரிக்கும் முதலாளிகள் பானத்தில் கிருமிகளும் ஈஸ்ட் வகைகளும் இல்லாதவாறு அதைக் காய்ச்சிச் சுத்தப்படுத்திய பிறகு தமக்கு வேண்டிய ஈஸ்ட் வகைகளை வாங்கி அதில் சேர்த்தும் அதைப் புளிக்கவைக்கிறார்கள். பால்பண்ணைகளில் வேண்டிய சுவை, மணம் உடைய தயிர், வெண்ணெய், பால்கட்டி முதலியவை தயாரிப்பதுபோல் இந்த முறையினால் வியாபாரத்தில் கிராக்கி அதிகம் இருக்கக் கூடிய பான வகைகளைத் தயார் செய்ய முடிகிறது.

மனிதனைப்போலவே சாராய வகைகளில் அதிக ஆவலைக் காட்டும் ஒருவகைக் கிருமியைப் பாஸ்டியர் கண்டு பிடித்து ஆராய்ந்தார். சாராயத்தின் விகிதம் குறைவாக இருக்கும் பானவகைகளில் அக்கிருமி அதிவேகமாக இன விருத்தியடைந்து சாராயத்தை ரசாயன முறையில் மாற்றி மிகப் புளிப்பான காடியை உண்டாக்குகிறது! இக் கிருமியை இயங்கவிட்டால் விலையுயர்ந்த சாராயவகைகளைச் சில மணி நேரங்களில் விலை மதிப்புக் குறைந்த காடியாக மாற்றிவிடுகிறது. அதனால் சாராய வியாபாரிகள் தம் பானங்களில் சாராயத்தின் விகிதத்தை அதிகப் படுத்துவதுபோன்ற முறைகளினால் பானங்களுக்கு இந்த விபத்து நேராமல் காப்பாற்றிக்கொள்கிறார்கள்!

ஈஸ்ட் அணுக்களின் தன்மையைப் பயன்படுத்தி மேல்நாடுகளில் வெகு காலமாகவே ரொட்டி சுடுவதற்கு அவைகளை உபயோகப்படுத்தி வருகிறார்கள். கோதுமை

மாவுடன் நீரும் சிறிது ஈஸ்ட்டும் சேர்த்து உப்பிட்டுப் பிசைந்து அடுப்பில் வைத்தால் ஈஸ்ட் அணுக்கள் கோதுமை மாவில் உள்ள சிறிதளவு சர்க்கரைச் சத்தின் மேல் இயங்கிச் சாராயத்தையும் கரியமில வாயுவையும் உண்டாக்கும். கரியமில வாயுக் கொப்புளங்கள் ரொட்டியிலிருந்து வெளியேற முயலும்போது ரொட்டியில் துவாரங்கள் ஏற்பட்டுக் கனம் குறைந்து லேசாக ஆகிறது. பிறகு இந்த ரொட்டியை எடுத்துப் பதமாகச் சுடுவார்கள். ஈஸ்ட் அணுக்களைப் பின்னும் இயங்க விட்டால் ரொட்டி புளித்துப் போகும். இதைத் தடுப்பதற்குப் படிக்காரத்தை உபயோகிக்கிறார்கள். சமீப காலத்தில் நவீனக் கிடங்குகளில் கரியமிலவாயுவைப் பம்புகளின் மூலமாக ரொட்டிமாவில் பாய்ச்சுகிறார்கள். இதனால் ரொட்டிவேண்டிய அளவுக்கு லேசாக ஆவதோடு புளித்துப்போகாமலும் இருக்கிறது.

வைடமின்களின் பெருமை மிகப் பெரிதாக விளம்பரமாகும் இந்த நாளில் ஈஸ்ட் அணுக்களின் உடலில் வைடமின் பி இருக்கிறது என்ற உண்மையை அரசாங்கத்தார் தெரிந்துகொண்டிருக்கிறார்கள். இந்திய மத்திய அரசாங்க உணவு இலாகாவின் ஆதரவில் பெரிய ஈஸ்ட் தொழிற்சாலைகள் இந்தியாவில் இப்போது நிருமாணிக்கப்படுகின்றன. ஈஸ்ட் அணுக்களின் சத்து அடங்கிய மாத்திரைகள் பல இப்போது விற்பனைக்குத் தயாராக இருக்கின்றன. இவைகளை உண்பதன் மூலம் அரிசியை யந்திரத்தில் அரைக்கும்போது நீங்கிவிடும் உயர்ந்த சத்துக்களை நாம் திரும்ப அடையலாம். பெரி பெரி என்ற நரம்பு வியாதி வந்தவர்களுக்கும் பொதுவாகப் பலவீனம் அடைந்திருப்பவர்களுக்கும் இப்போது ஈஸ்ட் மாத்திரைகள் பெரிதும் பயன்படுகின்றன.

7

கிருமி நோய்களின் பொது இயல்புகள்

இதுவரையில் மனித வர்க்கத்துக்கு நன்மைசெய்யும் கிருமிகளின் வேலைகளைப்பற்றி ஆராய்ந்தோம். இப்போது இந்த உபகாரிகளிடமிருந்து நாம் வருத்தத்துடன் பிரிந்து வேறு வழியே செல்லவேண்டி இருக்கிறது. வழி பயங்கரமானது; ஒவ்வொரு புதரிலும் வேங்கைப் புலியைக் காட்டிலும் நூறு மடங்கு கொடிய கிருமி வகைகள் ஒளிந்திருக்கும்; பாதையின் திருப்பங்களிலே எதிர்பாராது நம்மீது பாயத் தயாராக இருக்கும் அறிமுகமாகாத எத்தனையோ கிருமிகளைச் சந்திக்க நேரிடும்! ஆனால் வழி நமக்கு அறிமுகமாக வேண்டும்! ஞானம் பரவுவதற்கு மாத்திரம் அல்ல; கோடிக் கணக்கான உயிர்களை அகால மரணத்திலிருந்து காப்பாற்ற. அதனால் நம்பிக்கையுடனும் நெஞ்சுறுதியுடனும் இவ்வழியில் நாம் எல்லோரும் செல்லவேண்டியிருக்கிறது.

விசேஷமான உக்கிரத்துடன் தோன்றி அதிவேகத்துடன் பரவிப் பல்லாயிரக்கணக்கான மக்களை நாசம் செய்யும் பல நோய்கள் கிருமிகளால் ஏற்படுபவையே என்பது ஒரு நூற்றாண்டாக நமக்குத் தெரிந்திருக்கிறது. இந்த நூறு வருஷங்களில் அத்தகைய நோய்களின் சில பொதுவான தன்மைகள் மேலெழுந்தவாரியாகப் பார்க்கும்போது நமக்கு புலப்படுகின்றன. திடீரென்று ஒரு நகரத்தில் தோன்றி அந்த நகரவாசிகளின் பெரும்பான்மையோரைப் பாதிப்பது கொள்ளைநோய்களின் சிறப்பான இயல்பாகும். நோய்க்குக் காரணமான கிருமிகள் நோய்கண்ட மனிதன் அல்லது மிருகத்திடமிருந்து

காற்று, நீர், மண், உணவு, உடை இவை மூலமாக வெகு தூரம் பரவிச் சென்று வழியில் எதிர்ப் படும் மனிதர்களேயும் மிருகங்களேயும் பாதிக்கின்றன. காலராக் கிருமிகளும் டைபாய்டு கிருமிகளும் நீர், உணவு இவை மூலமாகப் பரவுகின்றன. உருண்டை வடிவமான கிருமிகள் எல்லாம் காற்றில் வெகு எளிதில் கலந்து வெகு தூரம் காற்ளுேடு சென்று வியாதிகளே உண்டாக்கும். நியூமோனியா, மெனிஞ்ஜயடிஸ் முதலிய வியாதிகள் இந்த முறையில் பரவுகின்றன. வாயின் தசைகளேப் பாதித்து வாயைத் திறக்க முடியாமல் செய்து விடும் டிடானஸ் என்ற வியாதி, கழிவடிவமான ஒரு வகைக் கிருமியால் ஏற்படுகிறது; இந்த வியாதி கண்ட மனிதனின் உடலிலிருந்து வெளிவரும் டிடானஸ் கிருமிகள் நிலத்திலும் தொழுவங்களிலும் வீட்டில் சிலந்திக் கூடுக ளிலுங்கூடத் தங்கிச் சமயம் பார்த்திருக்கின்றன. நம் வீட்டுக் குழந்தை கீழே விழுந்து கல் கீறிக் காயமடைந் தால் கல்லின் நுனியில் இருக்கும் டிடானஸ் கிருமிகள் காயத்தின் வழியாகத் தேகத்தின் உள்ளே நுழைந்துவிடும்! காங்கோப் பிரதேசத்தில் வசிக்கும் பிக்மியர்கள் விரோதி களின்மீது விடும் விஷம் தோய்த்த அம்புகளினுல் டிடானஸ் பரவுகிறது என்பது ஆப்பிரிக்காவில் எல்லோ ருக்கும் தெரியும். பிக்மியரின் வாழ்க்கையை ஆராய்ந்த ஒரு விஞ்ஞானி பிக்மியர் அம்புகளே ஒரு சதுப்பு நிலத்தில் உள்ள மண்ணில் தோய்த்து எடுப்பதைக் கண்டு அந்த மண்ணேப் பரிசிலனே செய்தார். டிடானஸ் நோய்க்குக் காரணமான கழி உருவக் கிருமிகள் அந்த மண்ணில் எண்ணிக்கையில்லாமல் காணப்பட்டன! நாகரிகமடைந்த மனிதர் கிருமி யுத்த முறையைக் கையாள நினேப்பதற்கு முன்பிருந்தே கிருமிகளின் உதவியைக் கொண்டு போர் புரியும் முறை பிக்மியருக்குத் தெரிந்திருக்கிறது!

கிருமிகள் மேற்சொன்ன முறைகளில் ஏதாவது ஒன்

றின் மூலமாகத் தேகத்தின் உள்ளே சென்றதும் அங்கே உணவு முதலிய வசதிகள் அவைகளின் வளர்ச்சிக்கு ஏற்றவையாக இருப்பதால் அதிவிரைவில் பெருகிப் புதுக் கிருமிகளை உண்டாக்குகின்றன. ஒவ்வொரு கிருமியும் தன் வாழ்க்கையின் இன்றியமையாத ஓர் இயக்கமாக மிகச் சிக்கலான ரசாயனப் பொருள்களை உண்டாக்கி வெளிப்படுத்தும். அவைகளில் பல, உடலுக்குத் தீங்கு இழைக்கக்கூடியவை; சில பொருள்கள் உடலையே அழிக்கக்கூடிய விஷத்தன்மை பொருந்தியவை. காலரா வைத் தவிரச் சாதாரணமாக நமக்கு அறிமுகமான எல்லாக் கொள்ளைநோய்களும் இப்படிக் கிருமிகளின் விஷங் களினுலேயே ஏற்படுகின்றன. கிருமிகள் உடலில் பரவும் முறையில் வித்தியாசங்கள் காணப்படும். டிடானஸ் கிருமிகள் காயத்துக்குப் பக்கத்திலேயே இருந்துகொண்டு விஷங்களை உண்டாக்கி ரத்தத்தின் மூலமாக உடல் முழுவதும் பரவச் செய்கின்றன. பிளேக் போன்ற வியாதி களின் கிருமிகள் உடல் முழுவதும் பரவிச் சென்று அந்த அந்த நோய்களை உண்டாக்குகின்றன. ஆனால் ஒவ்வொரு வியாதிக் கிருமியும் உடலில் வெவ்வேறு பாகங்களை அதிகமாகப் பாதிக்கிறது என்பது வெளியா கிறது. காலராக் கிருமிகள் குடலிலும், பிளேக் கிருமிகள் பிளேக் கட்டியிலும் அதிகமாக இருக்கும். அம்மையை உண்டாக்கும் உயிரணுக்கள் அம்மைக் கொப்புளங்களில் இருக்கும் நீரில் ஏராளமாகக் குழுமி இருக்கும். கொப் புளம் உலர்ந்து அதிலிருந்து உதிரும் தோல் முதலிய வைகளிலும் இவ்வணுக்கள் அபரிமிதமாகக் காணப் படுகின்றன.

இப்படிக் கிருமிகள் விஷங்களை உண்டாக்குவதால் வியாதி ஏற்பட்டுச் சில நாட்கள்வரையில் நீடித்திருக்கும். இந்தக் காலத்தில் உடலில் இருக்கும் சில எதிர்ப்புப் பொ ருள்கள் வியாதிக் கிருமிகளுடன் போராடி அவைகளை

அழிக்க முயல்கின்றன. இந்தப் போரின் உக்கிரத்தினுல் இந்தச் சமயத்தில் உஷ்ணம் அதிகரித்து ஜுரம் வருகிறது. கிருமிகள் மேலிட்டு உடலின் சக்தி குறைந்துவிட்டால் நோயாளி இறந்துவிடுகிறுன். அப்படியில்லாமல் உடலின் எதிர்ப்புச் சக்தி கிருமிகளை வென்றுவிட்டால் ஒரு குறிப்பிட்ட காலவரையறைக்குப் பின் கிருமிகளின் ஆதிக்கம் குறைந்து சிறிது சிறிதாக மறைந்துவிடுகிறது. இப்போது உடலில் எதிர்ப்புச் சக்தி உச்ச நிலையில் இருப்பதால் அதே நோய்க் கிருமிகள் உடலில் மறுபடி நுழைவதில்லை. நுழைந்தாலும் எளிதில் தோற்கடிக்கப் பட்டு வெளியேறுகின்றன.

இந்தக் காலவரையறை கிருமி நோய்களுக்கே உரித் தான ஒரு சிறப்பு இயல்பாகும். உடலில் நுழைந்த கிருமிகள் பலம் பெற்று எதிர்ப்புச் சக்திகளுடன் போராடத் தொடங்கும் காலத்திலிருந்து போர் முடியும்வரையில் உள்ள காலம் நோய்க்கு நோய் அறவே வேறுபடுகிறது. காலராவுக்கு இந்தக்காலவரையறை இரண்டொரு நாட்களே; டைபாய்டுக்குச் சுமார் இருபத்தொரு நாட்கள்; க்ஷயரோகத்துக்குப் பல வருஷங்கள் நீடித்து இருக்கலாம்!

மேற் சொன்னவாறு கிருமிகள் பரவும் விதம், உடலில் இடம்பெற்று வளரும் வகை, கால இடையீடு, நோய் நீங்கினபிறகு அந்நோய்க்கு உடலில் ஏற்படும் எதிர்ப்புத் திறன் இவை கிருமிகளால் ஏற்படும் நோய்களுக்குச் சிறப்பான இயல்புகள் என்பது தெளிவாகிறது. இந்தத் தன்மைகள் தெளிவாகக் காணப்படும் நோய்கள் எல்லாம் கிருமிகளால் ஏற்படுபவைகளே என்று நாம் தீர்மானிக்கலாம், விஞ்ஞானிகள் கிருமி நோய்களைக் கண்டறிவதற்கு வேறு முறைகளைக் கையாளுகிறுர்கள். காக் என்ற விஞ்ஞானியால் இயற்றப்பட்ட திட்டம் இப்போது உலகில் எல்லா ஆராய்ச்சிக் கூடங்

களிலும் பின்பற்றப்படுகிறது. காக்கின் திட்டப்படி நோய் கண்ட பிராணியின் ரத்தம், தசை அல்லது பாதிக்கப்பட்ட பாகத்தை அணுதர்சினியில் இட்டு ஆராய வேண்டும். அதில் கிருமிகள் காணப்பட்டால் அவைகளின் உருவம் முதலிய தன்மைகளைக் கவனிக்க வேண்டும். இது திட்டத்தின் முதல் படியாகும்.

இரண்டாவதாகப் பிராணியின் ரத்தம் முதலிய பாகங்களிலிருந்து கிடைக்கும் கிருமிகளை மாமிசக்குழம்பு முதலிய உணவுப் பொருளும் அகர்-அகர் என்ற குழம்புப் பொருளும் சேர்ந்த கலப்பு வைக்கப்பட்டிருக்கும் கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் இட்டு வளர்க்கவேண்டும். தகுந்த சீதோஷ்ண நிலைகள் முதலிய பாதுகாப்புகள் இருந்தால் சில நாட்களில் அந்தக் கிருமிகள் இனப் பெருக்கம் அடைந்து பல புதிய தலைமுறைகள் அடங்கிய காலனி ஒன்று தோன்றும்.

மூன்றும் படியாக இந்தப் புதிய கிருமிகள் அதிகமாக ஏற்பட்டிருக்கும் காலனியின் ஒரு பாகத்தை நல்ல ஆரோக்கியமான நிலையில் இருக்கும் ஒரு பிராணியின் உடலில் செலுத்த வேண்டும். அந்தப் பிராணியின் உடல் நிலையை அதற்குப் பின் வெகு ஜாக்கிரதையாகக் கவனித்து வர வேண்டும். முதலில் கிருமிகளை எடுத்த, வியாதி கண்டிருந்த பிராணிக்கு ஏற்பட்டிருந்த நோய் இந்தப் பிராணிக்கும் ஏற்பட்டிருப்பதாகத் தெரிந்தால் அவைகளின் ரத்தம், தசை அல்லது பாதிக்கப்பட்ட பாகத்தை எடுத்து அணுதர்சினியில் இட்டு ஆராய வேண்டும். இதுவே ஆராய்ச்சியின் கடைசிப் படி. அந்தப் பாகத்தில் முதலில் நோய்கண்ட பிராணியின் உடலில் இருந்த கிருமிகளே இருப்பதாக நிரூபித்துவிட்டால் முதலில் நாம் ஆராய்ச்சிக்கு எடுத்துக்கொண்ட பிராணியின் வியாதி, கிருமிகளால் ஏற்பட்டதே என்று துணிந்து கூற முடியும்.

இதில் நடைமுறையில் சில இடையூறுகள் ஏற்படுகின்றன. பிராணிகளுக்கு வியாதியை ஏற்படுத்துவது வெகு எளிது; இதற்கென்று பெரிய கிருமி ஆராய்ச்சிக் கூடங்களில் கினீபன்றி என்ற எலி இனத்தைச் சேர்ந்த பிராணிகளை வளர்ப்பது வழக்கம். சில வியாதிகளை ஏற்பதற்கு விசேஷமான தன்மைகள் படைத்த வெள்ளை எலிகளை அதிக விலை கொடுத்து வாங்கி வெகு ஜாக்கிரதையாகப் பராமரிப்பார்கள்! மிகக் கொடிய வியாதிகளை மனிதர்கள் உடலில் உண்டாக்கிப் பரிசோதனைகள் செய்ய முடியாது. அதனால் இந்தத் திட்டத்தைப் பூரணமாகப் பின்பற்ற முடிவதில்லை. வியாதி உண்டாக்கப்பட்ட மிருகங்களுக்கு மனிதர்கள் உடலில் காணக் கூடிய வியாதிக் குறிகள் ஏற்பட்டால் அதுவே போதுமான ருஜூவாக எடுத்துக்கொள்வது வழக்கமாகிவிட்டது. இத்தகைய முறைகளை வைத்துக்கொண்டுதான் பல கொடிய வியாதிகளின் தன்மையை விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ந்திருக்கிறார்கள். இதற்காக ஏற்படுத்தப்பட்ட ஆராய்ச்சி சாலைகளில் மனிதருக்கு ஏற்படும் வியாதிகளை மிருகங்களுக்கு உண்டாக்கி வைத்திருப்பது பார்க்க விசித்திரமாக இருக்கும். இம்மாதிரி க்ஷயரோகம் கண்ட கினீபன்றிகளையும் குஷ்டம் பிடித்த எலிகளையும் கிண்டிகிங் ஆராய்ச்சிக்கூடத்திலும் காணலாம்!

8

பிளேக்

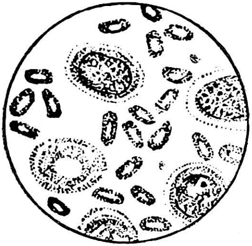
1894-ஆம் வருஷத்தில் சீனக் கடற்கரை நகரங்களில் பிளேக் தோன்றிப் பெருவாரியான மக்களுக்குச் சேதத்தை ஏற்படுத்தியது; காண்டன் நகரத்தில் அது வரையில் கண்டிராத உக்கிரத்துடன் தோன்றிப் பரவிச் சில வாரங்களில் 60,000 மக்களைக் கொள்ளைகொண்டது! காண்டனுக்கும் அருகில் உள்ள பிரிட்டிஷ் காலனியாகிய ஹாங்காங்குக்கும் வியாபாரத் தொடர்பு அதிகம். கொள்ளை நோய் வியாபாரச் சரக்குகளுடன் காண்டனிலிருந்து வந்து ஹாங்காங்கிலும் தொற்றிக்கொண்டது. ஜன நெருக்கம் நிறைந்த சீன நகரங்களில் கொள்ளைநோய் பரவுவதற்கு என்ன தடை? சில வாரங்களில் ஹாங்காங் நகரமே அழிந்துபோவதுடன் நில்லாமல் பக்கத்தில் பிரெஞ்சுக் காலனியான இந்து சீனுவுக்கும் அது பரவி விடும் என்ற நிலைமை ஏற்பட்டது.

பிரெஞ்சு சர்க்கார் விழித்துக்கொண்டனர். பாரிஸ் நகரத்தில் பாஸ்டியர் ஆரம்பித்து வைத்த அன்புத் தொண்டைத் தொடர்ந்து நடத்தி வரும் பாஸ்டியர் ஸ்தாபனத்தில் முக்கிய ஆராய்ச்சியாளராக இருந்த டாக்டர் எர்ஸின் என்பவரை அழைத்து இந்துசீனுவில் இந்தக் கொடிய கொள்ளைநோய் பரவாமல் தடுக்க ஏற்பாடு செய்யும்படி கேட்டுக்கொண்டனர்.

டாக்டர் எர்ஸின் இந்த வேண்டுகோளுக்கு இணங்கி உடனே ஹாங்காங்குக்குப் புறப்பட்டுப் போனுர். அங்கே எல்லாம் ஒரே குழப்பமாக இருந்தது. மனிதனும் மிருகமும் தெருக்களில் மரணத்தின் அணைப்பில் ஒன்றுபட்டுக்

கிடப்பதை எர்ஸின் கண்டார். கூட்டம் கூட்டமாகக் குழுமி வந்த நோயாளிகளுக்கு ஏற்கனவே இருந்த ஆஸ்பத்திரிகளில் இடம் போதவில்லை. புதிய ஆஸ்பத்திரிகள் தாற்காலிகமாக அமைக்கப்பட்டன. அந்த ஆஸ்பத்திரிகளுக்குப் போகும் வழியில் எல்லாம் எங்கும் பிணமயம். மருந்து வாங்கிக் குடிக்க வேண்டும் என்று புறப்பட்டவர்கள் ஆஸ்பத்திரியை அடைவதற்குள் உயிர் இழந்து வழியில் விழுந்து பிணக்காடு ஆக்கியிருந்தனர். எர்ஸின், ஹாங்காங் பிரதம ஆஸ்பத்திரியின் காலி இடத்தில் ஒரு தாற்காலிகமான ஆராய்ச்சிக் கூடத்தை ஏற்படுத்திக்கொண்டு மரணத்தின் சூழ்நிலையில் தமது ஆராய்ச்சியைத் தொடங்கினார்.

நகரத்தின் தெருக்களில் மனிதர்களுடன் மிருகங்களும் இறந்து கிடப்பதை எர்ஸின் பார்த்தார். அந்த மிருகங்களில் எலிகளின் எண்ணிக்கை மிக அதிகமாக இருந்தது; எலியின் இனத்தைச் சேர்ந்த பெருச்சாளிகளையும் அடுத்தபடியாகக் காண முடிந்தது. அந்த எலிகளில் சிலவற்றை எடுத்து வந்து எர்ஸின் அணுதர்சினியில் இட்டுப் பரீட்சை செய்தார். எல்லா எலிகளின் உடல்களிலும் பிளேக் கட்டி காணப்பட்டது. ஒவ்வொரு கட்டியிலும் குட்டையான கழி வடிவக் கிருமிகள் அபரிமிதமாக இருந்தன. அதே வடிவக் கிருமிகள் பிளேக் நோயாளிகளின் ஈரல், குலைகளிலும் ஏராளமாக இருந்தன. இந்த உண்மைகளை டாக்டர் எர்ஸின் நிதர்சனமாகக் கண்டு கொண்டார்.


பிளேக் கிருமி

"பிளேக் வியாதி மனிதர்களிடையே தோன்றுவதற்கு முன்னால் எலிகளிடையே தோன்றுகிறது; எலிகள் ஏராளமாக மரணமடைவது பிளேக் நோய் வருவதைக் காட்டும் சூசகமாகும்'' என்று சீனர்களிடையே இருந்து வந்த நம்பிக்கை எர்ஸினின் கூற்றுக்கு ஒரு ருஜுவாக உதவியது. எர்ஸின் பிளேக் கிருமிகளைத் தம் ஆராய்ச்சிக் கூடத்தில் மாமிசக் குழம்பில் வளர்த்துப் புதுக் காலனிகளை உண்டாக்கினார். அவைகளை ஆரோக்கியமான எலிகளின் உடல்களில் செலுத்துவதால் எலிகளுக்குப் பிளேக் நோய் கண்டு இறப்பதையும் பரீட்சித்துப் பார்த்தார். அந்த எலிகளுக்கு ஏற்பட்ட வியாதிக் குறிகள் மனிதர்களுக்கு ஏற்படும் குறிகளைப் பூரணமாக ஒத்திருந்தன!

பிளேக் கொள்ளைநோயின் காரணமான கிருமியைக் கண்டுபிடித்துப் பெயரிட்டதுடன் ஹாங்காங்கில் டாக்டர் எர்ஸினின் ஆராய்ச்சி முடிவடைந்தது. ஆயிரம் ஆயிரம் வருஷங்களாக மக்களை வதைத்து வந்த நோய் அரக்கனைக் கண்டுபிடித்ததுடன் எர்ஸினின் வேலை முற்றுப்பெற்றது. தமது ஆராய்ச்சிக்கூடத்திலேயே தயாரிக்கப்பட்ட பிளேக் கிருமிக் காலனிகளைப் பாரிஸுக்கு அனுப்பிவிட்டுச் சில நாட்களில் டாக்டர் எர்ஸின் தாய் நாடு திரும்பினார். அங்கே தம் ஆராய்ச்சிகளை எழுதிப் படங்களுடன் பிரசுரம் செய்து அழியாத புகழ் அடைந்தார்.

பாரிஸுக்கு டாக்டர் எர்ஸினால் அனுப்பப்பட்ட கிருமிகளைக் கொண்டு டாக்டர் ரூஷ் என்ற ஆராய்ச்சியாளர் முதல் முதலாகப் பிளேக் எதிர்நச்சைத் தயாரித்தார். அவர் முறையைப் பின்பற்றி இப்போது பாஸ்டியர் ஸ்தாபனத்தார் பிளேக் எதிர்நச்சைத் தயாரித்து உலகின் பல பாகங்களுக்கு அனுப்புகிறார்கள். இக்காலத்தில் பிளேக் நோயை எதிர்த்துப் போராடுவதற்கு இந்தப்

பிளேக் எதிர்நச்சு இன்றியமையாத ஓர் ஆயுதமாகி விட்டது.

டாக்டர் எர்ஸின் ஹாங்காங்கில் செய்த ஆராய்ச்சிகளின் முடிவாகப் பிளேக் செல்லும் பாதையை இப்போது எளிதில் நிர்ணயிக்க முடியும். எலிகளின் உடலில் வாழும் தெள்ளுப்பூச்சிகள் பிளேக் கிருமிகளைத் தம் ரத்தத்தில் வளர விடுகின்றன. இவை எலிகளைக் கடிப்பதன் மூலம் பிளேக் கிருமிகள் எலிகளைத் தொற்றிக் கொள்கின்றன. எலிகளுக்கு இந்தக் கிருமிகளின் மீது பிரியம் அதிகம்; வெகு எளிதில் எலிகள் பிளேக் நோய்க்கு இரையாகின்றன. பிளேக் நோய் கண்டு வருந்தும் எலிகள் அவஸ்தை தாங்காமல் விட்டங்களிலிருந்து கீழே விழுந்து கரகரவென்று சுற்றி உயிர்விடுவதைப் பலர் பார்த்திருக்கக் கூடும். தெள்ளுப்பூச்சிகளால் பாதிக்கப்படும் எலிகள் பெரும்பாலும் கறுப்பு நிறமான வீட்டு எலிகளே. அதனால் பிளேக் கண்டு இறக்கும் எலிகளின் உடலிலிருந்து தெள்ளுப்பூச்சிகள் மனிதனை அடைவது கடினமல்ல. இந்தப் பூச்சிகள் மனிதனைக் கடிக்கும்போது பிளேக் கிருமிகள் மனிதனின் ரத்தத்தை அடைகின்றன. அங்கே எதிர்ப்பு ஏற்படாவிட்டால் அதைத் தம் கொடிய விஷங்களால் அழித்துவிட்டு அக்குள், கழுத்தின் பீடம் இவைகளில்

தெள்ளுப் பூச்சி

கட்டிகளை உண்டாக்குகின்றன. கட்டி கண்ட இருபத்து நான்கு மணி நேரத்தில் மரணம் ஏற்படுகிறது. பிளேக் கண்ட பின் சுமார் எட்டு நாட்கள் உயிருடன் இருந்து விட்டால் பிறகு உயிருக்கு ஆபத்து ஏற்படுவதில்லை. சீனுவில் 1894-இல் பிளேக் ஏற்பட்டபோது பிளேக் கண்டவர்களில் தொண்ணூற்றைந்து சதவீதம் மரணம் அடைந்ததாகக் கணக்கிடப்பட்டிருக்கிறது.

இது ப்யூபானிக் என்ற வகையைச் சேர்ந்த பிளேக்கின் வரலாறு ஆகும். இது தவிர நியூமானிக், செப்டிஸீமிக் என்ற வேறு இருவகைப் பிளேக்குகளும் தோன்றக்கூடும். இவை இரண்டும் ப்யூபானிக் வகையைவிட அதிக விரைவில் பரவக் கூடியவை. ஆனுல் ப்யூபானிக் வகையே மிகப் பெரும்பாலான மக்களுக்கு அறிமுகமானது. உலகைப் பல தடவைகளில் வாட்டி வதைத்து வந்திருப்பதும் இந்தப் ப்யூபானிக் வகையேயாகும்.

பிளேக் பரவும் வகை கண்டுபிடிக்கப்பட்டபின் அதைத் தடுத்து நிறுத்தும் வகை மேல்நாடுகளில் எங்கும் பழக்கமாகிவிட்டது. எலிகளினுலேயே பிளேக் மனிதர் வாழும் இடங்களில் இடம்பெற்றுப் பலமடைந்து கொள்ளைநோயாகப் பரவுவதனுல் அங்கே எலிகளை அழிப்பதை ஒரு தேசத் தொண்டாக மதித்துக் கவனிக்கிறுர்கள். வீட்டு எலிகளை அழிப்பதற்கு எலிப்பொறி முதலிய சாதனங்களைத் தவிர எலிகளிடையே மாத்திரம் பரவக் கூடிய ஒரு கொள்ளைநோயையும் ஏற்படுத்தி எலிகளை அழிக்கிறுர்கள். வெளிநாடுகளிலிருந்து வரும் உணவுக் கப்பல்களில் பிளேக் எலிகள் வரக் கூடும் என்பதற்காகக் கப்பல்களிலிருந்து சாமான்களை இறக்கும்போதும் கப்பல் துறைமுகத்தில் தங்கி இருக்கும்போதும் எலிகள் துறைமுகத்துக்கு வந்துவிடாதபடி வெகு ஜாக்கிரதையாகப் பார்த்துக்கொள்கிறுர்கள்.

ஐரோப்பாவில் எங்கும் சாதாரணமாகக் காணப் படும் பழுப்பு எலியை அண்டிப் பிழைக்கும் தெள்ளுப் பூச்சி பிளேக் நோயை அதிகமாகப் பரவச்செய்வதில்லை. இந்தியாவில் வீடுகளில் நம்முடனேயே ஒட்டுக்குடித் தனம் செய்யும் எலிகளின் உடலில் வசிக்கும் தெள்ளுப் பூச்சி பிளேக் நோயை வெகு எளிதில் பரவச் செய்கிறது. அதனால் எலிகளை அழிக்கும் விஷயத்தில் நாம் ஐரோப்பி யரைவிட அதிகக் கவனமாக இருக்க வேண்டும். எலி களை ஒழிப்பதையே ஒரு தேசீய இயக்கமாகக் கொண்டு ஒரு மனத்துடன் தொண்டு புரிய நம்மில் பலர் முன்வர வேண்டும். சர்க்காரும் எலிகளை ஒழிப்பதன் அவசியத் தைப்பற்றிப் பிரசாரம் செய்வதும், முறைகளை வகுத்து நடைமுறையில் கொண்டுவரச் செய்வதும் சர்க்காரின் கடமைகளாகும்.

எலிகளை ஒழிப்பதைத் தவிரப் பொதுமக்கள் செய்ய வேண்டியவை சில உண்டு. இவ்விதிகளை எல் லாக் கொள்ளைநோய்களுக்கும் பொதுவாக அநுசரிக்க லாம். ஓரிடத்தில் கொள்ளைநோய் கண்டதும் இவ் விஷயத்தை அரசாங்கத்தின் சுகாதார இலாகாவுக்குத் தெரிவிப்பது பொதுஉணர்வு படைத்த மக்களின் முதல் கடமை என்பதை எல்லோரும் தெரிந்துகொள்ள வேண்டும். நமக்கு உயிருக்கு உயிரான உறவினர்களை யும் பிளேக் கண்டபின் மறைத்து வைப்பது அறிவீனத் தின் அறிகுறி. நோய் தீர்வதற்குச் சுகாதார இலாகா அதிகாரிகள் வேண்டுவன செய்வார்கள் என்ற நம்பிக்கை ஏற்பட வேண்டும்.

சுகாதார இலாகா அதிகாரிகள் பிளேக் நோயாளி களைத் தனியாக ஓரிடத்தில் வைத்துச் சிகிச்சை செய்வார் கள். நோயாளியை அழைத்துப்போனபின் அவர் இருந்த வீட்டைச் சோப்பும் மண்ணெண்ணெயும் கலந்த நுரைப்பினால் கழுவுவது சிறந்தது. இவை தவிர

அம்மை குத்த வரும்போது எதிர்க்காமல் அதிகாரி களுக்கு ஒத்தாசை செய்வதும் ஊரை விட்டு ஊர் போகும்போது எடுத்துக்கொண்டு போகும் சாமான் களைக் கிருமி நாசினிகளால் (சர்க்கார் செலவில்) சுத்தப் படுத்திக்கொள்வதும் நாம் எல்லோரும் கட்டாயம் கடைப்பிடிக்க வேண்டிய முதல் விதிகளாகும்.

௯

காலரா, டைபாய்டு

காலரா உஷ்ண மண்டலங்களையே பெரும்பாலும் பாதிக்கிறது; உஷ்ணமும் நீர் வசதிகளும் அதிகமுள்ள கங்கைப்படுகையில் காலரா வருஷம் முழுவதும் ஏற்றத் தாழ்வில்லாமல் பீடித்து வருகிறது. இங்கிருந்து அவ்வப்போது கொள்ளைநோயாகப் பரவத் தொடங்கி ஒட்டக மார்க்கங்களின் வழியாக ஐரோப்பாவுக்குக்கூட விஜயம் செய்கிறது. பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டில் ஒரு முறை இம் மாதிரி காலரா இந்தியாவிலிருந்து எகிப்து வழியாக ஐரோப்பாவுக்குப் பரவியபோது கிழக்கிலிருந்து வரும் மரண தேவதையின் இந்தத் தூதனைப்பற்றி விசாரித்து அறிவதற்காகக் காக் என்ற ஜர்மானிய ஆராய்ச்சியாளர் இந்தியாவுக்கு வந்தார். எர்ஸின் சீனத்தில் பிளேக் கிருமியைக் கண்டு பிடித்ததுபோல் காக் இந்தியாவிலும் எகிப்திலும் பல பரிசோதனைகள் நடத்திக்

ராபர்ட் காக்

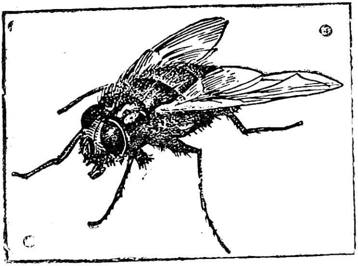
காலராவுக்குக் காரணமான கிருமியைக் கண்டுபிடித்தார். அவரது ஆராய்ச்சிகளைத் தொடர்ந்து நடத்திய க்ளீன் முதலியவர்கள் அந்தக் கிருமியின் இயல்புகள், உடலில் இயங்கும் முறை, காலராவைத் தடுக்கும் விதம் இவைகளைப் பற்றி விரிவாக ஆராய்ச்சி செய்திருக்கிறார்கள்.

காலரா கண்டவனுடைய குடலில் காலராக் கிருமிகள் வெகு விரைவாகப் பெருகி வளர்ந்து சில மாறுதல்களை உண்டுபண்ணுவதால் அந்த நோயாளிக்கு வாந்தியும் பேதியும் அதிகமாக ஏற்படும். மற்றக் கிருமிகளைப்போல் இது தன் உடலுக்குள் விஷத்தை உண்டாக்கி வெளியேற்றுவதில்லை என்று நிரூபிக்கப்பட்டிருக்கிறது. நம் உடலில் அது எப்படிப் பேதியையும் வாந்தியையும் உண்டாக்குகிறது என்பது தெளிவாக இல்லை. காலரா நோயாளிக்குச் சில மணி நேரத்துக்குள் வாந்தி, பேதிகளினால் களைப்புமேலிடும். பேசவும் நா எழாது. இந்தச் சமயத்தில் பேதி வாந்திகளில் வெளியேறும் பொருள் கஞ்சித் தண்ணீரை ஒத்திருக்கும். இதில் காலராக் கிருமிகள் அபரிமிதமாக இருக்கின்றன. நோய் கண்ட இருபத்து நான்கு மணி நேரத்தில் மரணம் ஏற்படுகிறது. சில நோயாளிகள் இரண்டு நாட்கள் உயிருடன் இருக்கலாம். ஊரில் கொள்ளைநோய் ஆரம்பிக்கும் சமயத்திலும் மரணம் ஏற்படும் விகிதம் சற்றுக் குறையும். ஊரில் கொள்ளைநோய் உச்ச நிலையில் இருக்கும்போது நோய் கண்டவர்கள் பெரும்பாலும் உயிர் பிழைப்பதில்லை.

நோயாளி வெளியேற்றும் வாந்தி, பேதிப் பொருள்களை ஆழமில்லாத கிணறுகளுக்கு அருகில் கொட்டினாலும் அந்தப் பொருள்களால் அசுத்தமடைந்த துணிமணிகளைப் பொதுஜனங்கள் உபயோகிக்கும் நீர் நிலைகளில் கழுவினாலும் கிருமிகள் அந்த நீர்நிலைகளில் இடம் பெற்று விடுகின்றன. இந்த வழியாகத்தான் காலரா

பெரும்பாலும் பரவுகிறது. காலராக் கிருமி உலர்ந்தால் வெகு எளிதில் இறந்து விடுகிறது. இதனால் காற்றின் வழியாக இது பரவுகிறதில்லை. ஆனால் வேறு நபர்கள் இதைக் காற்றின் வழியாக எடுத்துப் போகலாம். சமூகத் துரோகி என்று நாமம் சூட்டப்பட்ட ஈக்கள் நோயாளியின் மலத்தில் உட்கார்ந்துவிட்டு வரும் போது அதன் மயிர் நிறைந்த காலில் மலத் துணுக்கு களும் காலராக் கிருமிகளும் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. ஈக்களுக்கு எங்கும் உத்தரவின்றி உள்ளே பிரவேசிக் கும் உரிமை உண்டு. அடுத்த படியாக நம் உணவின் மீது உட்கார்ந்துகொண்டு கால்களை மேலும் கீழும் அசைத்து உணவைக் கடைந்து சாப்பிடும்போது, தாம் சுமந்து வந்த பொக்கிஷத்தைப் பாக்கியில்லாமல் உண வில் சொரிந்துவிடுகின்றன. இந்த முறையில் காலரா முதலில் ஏற்படும் இடத்திலிருந்து வெகு தூரம் பரவிச் செல்ல முடியும்.

காலரா பரவும் இரண்டு வழிகளையும் அறிந்தவர் களுக்கு நோயாளி யின் மலத்தை அஜாக்கிரதையாகக் கண்ட இடங்களில் போடுவது எவ்வளவு பயங்கரமான ஒரு குற்றம் என்பது விளங்கும். நோயாளி வாந்தி, பேதிகளில் வெளியேற்றும் பொருள்களை வைக் கோல், விறகு, மண் ணெண்ணெய் முதலியவைகளுடன் சேர்த்து எரித்து விடுவது நல்லது. நல்ல கிருமி நாசினிகளை உபயோகித்து



ஈ

அவைகளைச் சுத்தப்படுத்திச் சாக்கடையில் கொட்டிவிடுவதும் நல்ல பழக்கம். நோயாளி உபயோகித்த துணி மணிகள் எரிக்க முடியாவிட்டால் கொதிக்கும் நீரில் அரை மணி நேரம் கொதிக்க வைக்க வேண்டும்.

ஊரில் காலரா கண்டிருக்கும்போது ஆரோக்கியமாக இருப்பவர்கள் எல்லோருமே 'காலராப் பாலை' உடம்புக்குள் செலுத்திக்கொள்வது அத்தியாவசியமானது. தவிரவும் காலராக் கொள்ளை தோன்றும் காலத்தில், உணவு, நீர் இவைகள் விஷயத்தில் மிகவும் எச்சரிக்கையாக இருக்க வேண்டும். எந்த நீரையும் குடிப்பதற்குச் சற்று முன்னால் காய்ச்சிக் குடிக்க வேண்டும். இந்தச் சமயங்களில் தேவையுள்ளவர்கள் தவிர மற்றவர்கள் ஹோட்டல்களை அதிகமாக உபயோகிக்காமல் இருப்பது நல்லது. ஈ மொய்க்கும் தின்பண்டங்களைச் சாப்பிடாமல் இருப்பது நல்ல பழக்கம்.

சுற்றிலும் காலரா தீவிரமாக ஏற்பட்டிருக்கும் காலத்தில் வயிற்றுப் போக்குச் சிறிதளவு ஏற்பட்டாலும் உடனே வைத்தியரிடம் யோசனை கேட்க வேண்டும். அதிகமாக மலம் இளக்கிகளை இக் காலங்களில் உபயோகிக்க வேண்டாம். அடி வயிறு அளவுக்கு மீறிக் குளிர்ச்சியடையாமல் இருக்க ஆட்டு ரோமத்தால் ஆன துணி ஏதாவது இருந்தால் அதைக் கிழித்து அடிவயிற்றில் கச்சைபோல் கட்டிக்கொள்ளலாம்.

காலரா ஊரில் கொள்ளைநோயாகப் பரவும் காலத்தில் அரசாங்கச் சுகாதார இலாகாவின் ஆதரவில் ஊரில் உள்ள எல்லா நீர் நிலைகளுக்கும் பொடாஸியம் பரமங்கனேயுதி அல்லது சலவை உப்புப் போன்ற கிருமி நாசினிகளைப் போட்டுச் சுத்தம் செய்கிறார்கள். பொது நோக்கு உள்ள பொதுஜனங்கள் இந்த முயற்சிக்கு ஆதரவு அளித்து அரசாங்கத்துடன் ஒத்துழைத்து இவ் வேலை திருப்திகரமாக நடக்கும்படி செய்ய வேண்டும். காலரா இருக்கும் ஊரிலிருந்து காய் கறிகள், மீன், மாமிசம் முதலியவை

வியாபாரத்துக்காக வெளியே வராமல் தடுப்பதும் காலராக் கண்டவர்கள் ஊர் விட்டு ஊர் செல்லுவதை நிறுத்துவதும் அரசாங்கத்தின் கடமையாகும். அரசாங்கத்தார் இந்தக் கடமையைச் செய்ய முற்படும்போது பொதுமக்கள் இதை அறிவீனத்தால் எதிர்த்துக் கிளர்ச்சி செய்வதை நாம் பார்த்திருக்கிறோம். சமூகத்தில் உறுப்பினனாக வாழும் மனிதன் தன் குறுகிய சுய நலப்பற்றால் சமூகத்துக்குத் தீங்கு ஏற்படுத்துவது சமூகத்துக்கு எதிராக இழைக்கப்பட்ட பெருங்குற்றம். அரசாங்கமும் பொதுநல ஊழியர்களும் இத்தகைய குற்றத்துக்கு எதிராக அணிவகுத்து நிற்பது அவசியம்.

காலராக் கண்ட நோயாளிக்கு அளவுக்கு மீறி வாந்தியும் பேதியும் போவதனால் ரத்தத்தில் நீர் குறைந்து மரணம் ஏற்படக் காரணமாகிறது. இதை நிவர்த்திப்பதற்குக் கிருமி நாசனம் செய்யப்பட்ட உப்புநீரைச் சொட்டுச் சொட்டாக ஊசியின் மூலம் உட்செலுத்துவது வழக்கம். காலராக் கிருமிகளை உடலுக்குள் இருக்கும் நிலையில் கொன்று காலராவைக் குணப்படுத்துவதற்குச் சில மருந்துகள் பிரயோகிக்கப்படுகின்றன, இவைகளின் குணகுணங்களை இன்னும் ஆராய்ச்சியாளர்கள் முடிவாக நிர்ணயிக்கவில்லை. காலராக் கொள்ளை தோன்றும் இடங்களில் இந்த ஆராய்ச்சியாளர்கள் முகாம் செய்து மருந்துகளைச் சில நோயாளிகளுக்குக் கொடுத்துப் பரிசோதனை செய்துவருகிறார்கள். பரிசோதனைச் சாலையில் திருப்திகரமாகத் தோன்றும் மருந்துகளில் சில மனிதர்களிடையே பிரயோகம் செய்யப்படும்போது குணமுண்டாக்கத் தவறிவிடுகின்றன. காலராவைத் தவறாமல் குணமாக்கும் மருந்து இனிமேல்தான் ஏற்படவேண்டும்.

பரவும் முறை முதலிய விஷயங்களில் டைபாய்டு கிருமி காலராக் கிருமியை ஒத்தது. காலராவை விநியோகம் செய்யும் ஈக்கள்தாம் டைபாய்டையும் பரப்பு

இன்றன! டைபாய்டு கண்டதிலிருந்து பதினன்கு நாட்கள் வரையில் நோய் நீடித்திருக்கும். டைபாய்டினல் பெரும் பாலும் மரணம் ஏற்படுவதில்லே. ஆனல் டைபாய்டு கண்ட நோயாளி உடல் வலியை இழந்துவிடுவதால் உடல் தேறி வருவதற்குச் சில மாதங்கள் ஆகின்றன. அந்தக் காலத்தில் நோயாளி வெளியேற்றும் மல ஜலங் களில் சக்திவாய்ந்த டைபாய்டு கிருமிகள் இருக்கும். சிலருக்கு டைபாய்டு முற்றும் குணமான பிறகும் பல மாதங்கள்வரையில் இவ்விதம் நோயைப் பரவச் செய்யும் சக்தி இருந்துகொண் டிருக்கும். இத்தகையோரைக் கிருமி யாராய்ச்சியில் 'தாங்கிகள்' என்று அழைப்பது வழக்கம். டைபாய்டு தாங்கியான ஒரு ஸ்திரீ, மேனுட்டில், ஒரு ரொட்டிக் கிடங்கில் வேலே செய்துவந்த காலத்தில் அந்தக் கிடங்கு ரொட்டியைச் சாப்பிட்ட அநேக வாடிக் கைக்காரர்களுக்கு டைபாய்டு ஏற்பட்டதாம். சுகாதார அதிகாரிகளுக்குச் சந்தேகம் தோன்றி அந்த ஸ்திரீயை விசாரித்ததில் அவளுக்குப் பத்து வருஷங்களுக்கு முன்னுல் டைபாய்டு கண்டது என்று ஏற்பட்டது!

பாலே மோராக்கும் கிருமிகளின் முன்னிலேயில் டைபாய்டுக்கு, 'மோர் சிகிச்சை' கொடுக்கும் முறை வைத்தியர்களிடையே வழக்கத்தில் இருந்து வந்தது. டைபாய்டின் தீவிரத்தைக் குறைப்பதற்கு வேறு சில மருந்துகளேயும் உபயோகிக்கிருர்கள். இவை ஒன்றும் திருப்திகரமான பலன் அளிப்பதில்லே. டைபாய்டு கண்ட நோயாளியின் தேவைகளேப் பரிவாகக் கவனித்து வருவதால் நோய் நாளடைவில் குணமாகி விடுவதை அநுபவத்தில் பார்த்திருக்கிருேம். வேளேக்கு வேளே உணவு கொடுத்து இரவு பகல் சோர்வின்றிக் கவனித்து வரக்கூடிய நர்ஸ்களே நியமித்து நாமும் அன்புடனும் பரிவுடனும் நோயாளியைக் கவனித்து வருவதால் நல்ல பலன் ஏற்படும் என்று கூறலாம்.

10

க்ஷயம்

மனித வர்க்கத்தை ஆட்டிவைக்கும் அநேக நோய்கள் சிறிய கிருமிகளால் உண்டாகின்றன என்ற ஆராய்ச்சி வெகு நாட்கள் வரையில் சாதாரண மக்களுக்குத் தெரியாமலும் இவ்விஷயத்தில் அவர்களுக்குச் சிரத்தை இல்லாமலும் இருந்து வந்தது. 1882-இல் காக் என்ற (காலராக் கிருமியைக் கண்டுபிடித்த) ஆராய்ச்சியாளர் க்ஷயரோகமும் ஒரு வகைக் கிருமியாலேயே ஏற்படுகிறது என்று கண்டுபிடித்து வெளியிட்டதும் பொதுமக்களுக்கு ஒரு பெரிய அதிர்ச்சி ஏற்பட்டதுபோல் தோன்றியது. இதனால் விழிப்படைந்த படித்தவர் பலர் கிருமிகளைப் பற்றிய சாஸ்திரத்தில் அறிவைச் செலுத்தத் தொடங்கினர். கொஞ்சங் கொஞ்சமாகப் பொதுமக்களுக்குக் 'கிருமியுணர்வு' ஏற்பட்டு நோய்களைத் தடுக்க முடியும் என்ற நம்பிக்கை பரவத் தொடங்கியது. இதெல்லாம் மேல்நாடுகளில்! நம் தேசத்தில் இத்தகைய 'கிருமியுணர்வு' உதயமாவதற்கு இப்போதுதான் அறிகுறிகள் தோன்றுகின்றன. கிருமி நோய்களை அறிவினாலும் முயற்சியினாலும் தவிர்க்க முடியும் என்ற உணர்வு இனிமேல் ஏற்பட வேண்டும்.

க்ஷயரோகக் கிருமி பெரும்பாலும் நுரையீரலையே பாதிக்கிறது என்பது அநுபவத்தில் தெரிகிறது. இந்தக் கிருமி நுரையீரலில் சிதைவுகளை உண்டாக்கி நாளடைவில் நுரையீரலின் சிறுசிறு பைகளை அறவே நாசமாக்கி உயிரைக் கொள்ளைகொள்ளுகிறது. நுரையீரலில் க்ஷயரோகம் கண்டவர்கள் இருமும்போது கிருமிகள் காற்றில்

பீச்சப்படுகின்றன. இருமலுக்குப்பின் துப்பப்படும் கோழையில் கிருமிகள் அபரிமிதமாக இருக்கின்றன. வெகு நாட்களாகக் காரணம் தெரியாமல் இருந்து வந்த சில வியாதிகளும் க்ஷய ரோகத்தின் பிரிவுகளே என்று சமீப காலத்து ஆராய்ச்சிகளின் விளைவாகக் கண்டு பிடித்திருக்கிறார்கள். எலும்புகளுக்குள் இருக்கும் மாமிச கோசத்திலும் வயிற்றுப் பக்கத்தில் சில சவ்வுகளிலும் மூளையிலும் க்ஷயரோகக் கிருமிகள் இடம் பெற்று அந்த அந்த அங்கத்தில் க்ஷயத்தை உண்டாக்குகின்றன என்று ஆராய்ச்சிகளின் மூலம் வெளியாகிறது. உடலில் எந்தப் பாகத்தில் இருந்தாலும் அந்தப் பாகத்தை அரித்துச் சின்னாபின்னமாகச் செய்வதே க்ஷயக் கிருமிகளின் இயல்பு ஆகும்; இதனால்தான் குறைதல் என்ற பொருள்படும் க்ஷயம் என்ற பொதுவான பெயர் இந்த நோய்க்குச் சூட்டப்பட்டிருக்கிறது.

க்ஷயரோகம் கண்டவர்களின் கோழையில் க்ஷயக் கிருமிகள் ஏராளமாக இருக்கின்றன. க்ஷயம் பெரும் பாலும் இந்த முறையில்தான் பரவுகிறது. நோயாளி ஒருவர் தெருவிலோ மற்றப் பொதுஸ்தலங்களி லோ கோழையைத் துப்பினால் அது உலர்ந்து பொடி யாகிக் காற்றுடன் கலக்கிறது. அந்தக் காற்றை உட் கொள்ளுவதால் கிருமிகள் நுரையீரலில் இடம் பெற்று க்ஷயத்தை உண்டாக்குகின்றன. ஐரோப்பாவில் ஒரு நகரத்தில் ஓர் ஆபீஸில் வேலை செய்து வந்த குமாஸ்தா ஒருவருக்கு க்ஷயம் இருந்தது. அந்த ஆபீஸில் எச்சில் துப்புவதற்குத் தனி இடம் இல்லை; தரையும் சுரசுரப்பாக இருந்தது. காலையில் குமாஸ்தாக்கள் வேலைக்கு வருவ தற்கு முன்னால் ஆபீஸ் பூராவையும் பெருக்குவதால் தூசிப் படலம் செறிந்திருக்கும். பன்னிரண்டு வருஷ காலத்தில் இந்த ஆபீஸில் வேலை செய்து வந்த இருபத்து மூன்று குமாஸ்தாக்களில் பதினொரு பேருக்கு க்ஷயம் கண்டது!

சுகாதார அதிகாரிகள் இந்த விஷயத்தில் தலையிட்டுச் சில உத்தரவுகள் பிறப்பித்தார்கள். இதன் பிறகு ஆபீஸில் எச்சில் துப்புவதற்குத் தனித் தொட்டிகள் வைத்தார்கள். தரையை வழுவழுப்பாக்கி மெழுகு பூசினார்கள். தினசரி காலையில் தரையைப் பெருக்குவதற்குப் பதிலாக இரவில் பெருக்கும்படி ஏற்பாடு செய்தார்கள். பெருக்குவதற்கு முன்னால் கூடிய மட்டும் குப்பை கிளம்பாதபடி நீர் தெளித்துப் பெருக்கவும் ஏற்பாடு செய்தார்கள். அந்த ஆபீஸில் வேலை செய்து வந்த இருபத்து மூன்று பேரில் மீதியிருந்த பன்னிரண்டு பேருக்கும் க்ஷயம் ஏற்படவில்லை; நோயாளிகளுக்கும் க்ஷயத்தின் தீவிரம் சற்றுக் குறைந்தது.

மனிதர்களுக்கு வருவதுபோல் மாடுகளுக்கும் க்ஷயம் வருவது உண்டு. நகரத்தில் வசிக்கும் மனிதனுக்கு க்ஷயம் எளிதில் ஏற்படுவதுபோல் நகரங்களில் மேய விடாமல் தொழுவத்திலேயே கட்டி வைத்திருக்கும் மாடுகளுக்கு எளிதில் க்ஷயம் தொற்றிக்கொள்கிறது. இந்த நோய் கண்ட மாடுகளின் மாமிசத்தையும் பாலையும் உட்கொண்டால் க்ஷயம் ஏற்படுகிறது என்று இங்கிலாந்து ராயல் கமிஷன் 1907-இல் சமர்ப்பித்த யாதாஸ்தில் கூறியிருக்கிறது.

நகரங்களில் புழுதி நிறைந்த வீதிகளில் வாழ்நாள் முழுவதும் நடக்கிறோம். எந்த மாட்டுப் பாலாக இருந்தாலும் லட்சியம் செய்யாது குடித்துவிடுகிறோம். ஆனால் நம்மில் பலருக்கு க்ஷயம் ஏற்படுவதில்லையே, என்று சிலர் கேட்கலாம். மேற்சொன்ன முறைகளில் கிருமிகள் நம் உடலுக்குள் இடம் பெற்றுவிடுவதால் மாத்திரமே க்ஷயம் ஏற்படுவதில்லை. உடலில் இந்தக் கிருமிகளை எதிர்த்துப் போர்புரியும் வீரர்கள் அநேகர் இருக்கிறார்கள். உடல் எப்போதாவது பலவீனப்பட்டால் அப்போது இவ் வீரர்களின் எதிர்ப்புக் குறைந்து கிருமிகளின் கை

ஓங்குகிறது. அப்போது க்ஷயம் தோன்றுகிறது. க்ஷயம் ஏற்பட்ட தாய் தந்தையருக்குப் பிறக்கும் குழந்தைகளுக்கு க்ஷயத்தை எதிர்க்கும் சக்தி குறைவாக இருக்கும். இவர்களுக்கு க்ஷயம் ஏற்படுவது எளிது. இவர்களும் உடலை ஜாக்கிரதையாகக் கண்காணித்து வந்தால் க்ஷயம் ஏற்படாமல் காத்துக்கொள்ள முடியும் என்று விஞ்ஞானம் கூறுகிறது.

க்ஷயம் ஏற்படுவதற்கு முக்கியமான தூண்டுகோல் அசுத்தமான சுற்றுப்புறம். வாழ்க்கைத் தரத்துக்கும் க்ஷய ரோகத்துக்கும் நெருங்கிய தொடர்பு உண்டு. காற்றோட்டம் இல்லாத வீடுகள், ஈரம் தாங்கிய தரை, இருட்டு, அழுக்கு இவைகளால் க்ஷயரோகம் ஏற்படும். தூசியுடன் பழக வேண்டிய வேலையில் ஈடுபடுதல் க்ஷயத்தை ஏற்படுத்தும். உணவு, போஷாக்கு இல்லாமல் இருந்தாலும், போதிய அளவு உடலைச் சீதோஷ்ணங்களிலிருந்து காத்துக்கொள்ளாமல் இருந்தாலும் குடி மிதம் மீறி இருந்தாலும் க்ஷயரோகம் ஏற்படக் காரணம் உண்டு. நகரங்களில் நெருக்கமான பாகங்களில் இடைச் சுவருக்கு இருபுறமும் வீடுகள் சேர்த்துக் கட்டப்பட்டிருப்பதால் காற்றோட்டமும் வெளிச்சமும் போதியவாறு கிடைக்க இடமில்லை. இத்தகைய வீடுகளில் வசிக்கும் ஜனங்களிடையே ஆயிரத்துக்கு 5.2 பேர்களுக்கு க்ஷய ரோகம் இருப்பதாக இரு விஞ்ஞானிகள் கணக்கிட்டார்கள். வீடுகள் தனித்தனியாகக் கட்டப்பட்டிருக்கும் இடத்தில் ஆயிரத்தில் 2.8 பேருக்குத்தான் க்ஷயம் கண்டிருக்கிறது என்று ஏற்பட்டது! இந்த இரு புள்ளிவிவரங்களும் வாழ்க்கைத் தரத்தில் அதிக வித்தியாசம் இல்லாத ஜனங்களிடையே எடுக்கப்பட்டவை. அதனால் உயர்ந்த க்ஷய ரோக விகிதத்துக்கு ஒரே காரணம்: போதிய காற்றோட்டமும் வெளிச்சமும் இல்லாமையே.

1944-ஆம் வருஷத்தில் அமெரிக்காவில் நிலத்தில்

வாழும் உயிரணுக்களிலிருந்து ஸ்ட்ரெப்டோமைஸின் என்ற புதிய மருந்து கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. க்ஷயரோகம் கண்ட கினீபன்றிகளின் உடலில் இது செலுத்தப்பட்டால் வெகு சீக்கிரத்தில் க்ஷயரோகம் மறைந்துவிடுகிறது என்று இரு அமெரிக்க விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்தார்கள். மின்னஸோட்டா ஆஸ்பத்திரியில் க்ஷயரோகிகளுக்கு ஸ்ட்ரெப்டோமைஸினைக் கொடுத்துப் பெரும்பாலும் குணப்படுத்தி வெற்றி கண்டார்கள். முக்கியமாக மூளையைப் பாதிக்கும் க்ஷயரோகம் கண்டவர்களுக்கு அது புத்துயிர் ஊட்டியது. அதுவரையில் இவ்விதமான க்ஷயம் கண்டவர்கள் பிழைப்பது அரிது என்று கைவிடப்படுவது வழக்கம். இதனால் ஸ்ட்ரெப்டோமைஸின் க்ஷயத்துக்கு ஒரு கைகண்ட மருந்து என்று விஞ்ஞானிகளும் மற்றவர்களும் அதை வானளாவப் புகழ ஆரம்பித்தார்கள்.

பிறகு ஸ்ட்ரெப்டோமைஸினின் புகழுக்குச் சில களங்கங்கள் தோன்ற ஆரம்பித்தன. இந்த மருந்து க்ஷயக் கிருமிகளைக் கொல்வதில்லை, அவைகள் பெருக வொட்டாமல் தடுக்கிறது என்பது வெளியாயிற்று. நாள் பட்ட க்ஷயத்தினால் நுரையீரல் பாதிக்கப்பட்ட நோயாளிகளுக்கு இந்த மருந்தினால் பலன் ஏற்படுவதில்லை. சில நோயாளிகளுக்கு இந்த மருந்து கொடுப்பதனால் காதில் இரைச்சல், தோல் வியாதிகள் முதலியவை ஏற்பட்டு விடுவதைப் பரிசோதனைகள் அறிவித்தன. இந்த மருந்தை அளவுக்குச் சற்றுக் குறைவாகக் கொடுத்து விட்டால் க்ஷயக்கிருமிகளுக்கு இதை எதிர்க்கும் திறன் ஏற்பட்டுவிடுகிறது. ஒரு நாளைக்குள் கிருமிகள் பல தலை முறைகளை உண்டுபண்ணுவதால் நாளடைவில் இந்த மருந்துக்கு எதிராகத் தற்காப்புப் பெற்றிருக்கும் கிருமிகள் பல கோடிக் கணக்கில் தோன்றிவிடக் கூடும்.

இதனால் ஸ்ட்ரெப்டோமைஸின் இங்கே பாமர மக்களின் கவனத்துக்கு இதுவரையில் வரவில்லை. மேல்

நாடுகளிலும் இதைக் குறித்துத் தொடர்ந்து பரிசோதனை கள் நடத்தி வருகிறார்கள். இந்த மருந்தோடு வேறு சில ஸல்பா இனத்தைச் சேர்ந்த மருந்துகளைக் கலந்து உபயோகப்படுத்தி ஆச்சரியமான பலனைக் கண்டிருக்கிறார்கள். தேர்ந்த வைத்தியர்களால் நல்ல ஆஸ்பத்திரிகளில் கையாளப்பட்டு வந்தால் இந்த மருந்து பெரிதும் பயனளிக்கும் என்பது அநேக மேனாட்டு வைத்தியர்களின் நம்பிக்கை.

ஸ்ட்ரெப்டோமைஸின் சாதாரண உபயோகத்துக்கு வந்தாலும் அதை ஆரோக்கிய வாசஸ்தலங்களில் தற்போது வழக்கத்திலிருக்கும் மருத்துவ முறைக்குப் பக்கபலமாகவே கொடுக்கவேண்டும் என்று மேனாட்டிலேயே அநேக விஞ்ஞானிகளும் க்ஷயரோக நிபுணர்களும் நினைக்கிறார்கள். ஏனென்றால் ஆரோக்கியமான சூழ்நிலையில் நல்ல காற்று, வெளிச்சம், போஷாக்கான எளிதில் ஜீரணமாகக் கூடிய உணவு இவைகளினால் உடலின் தற்காப்புச் சக்தி அதிக பலப்படுகிறது என்பது வெளிப்படை. இத்தகைய நிலையில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் க்ஷயரோகிகளில் பெரும்பாலோர் பூரண சுகம் அடைந்து திரும்புவதை நாம் பார்க்கிறோம். க்ஷயம் ஏழைமையால் ஏற்படும் நோய்; வாழ்க்கைத் தரத்தை உயர்த்தி உடலுக்கும் உள்ளத்துக்கும் உரம் உண்டாக்கினால் க்ஷயத்தை வெகு எளிதில் நீக்கிவிடலாம். இத்தகைய வெற்றி பெறுவதற்குச் சர்க்காரும் பொதுமக்களும் சில விஷயங்களைக் கவனிக்க வேண்டும். ஆரோக்கியவாச முறையைச் சரியான முறையில் பயன்படுத்தினால் நம் நாட்டைப் பிடித்திருக்கும் இந்தப் பீடையைப் பெரும்பாலும் நீக்கிவிடலாம்.

ஆரோக்கிய வாசத்தினால் ஏற்படும் நன்மைகள் நாள்பட்ட க்ஷயம் இருப்பவர்களுக்கு அதிகப் பலன் அளிப்பதில்லை. அதனால் பொதுமக்கள் இந்த நோயை வளரவிடாமல் ஆரம்பகாலத்திலேயே சர்க்காருக்குத் தெரிவிக்க

வேண்டும். இருமல், தினமும் உடலின் உஷ்ணநிலை ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் உயர்தல், உடல் இளைத்தல் முதலிய அறிகுறிகள் தோன்றும்போது உடனே கவனிக்க வேண்டும். இதனுல் அந்த நபர்களுக்கு நோய் குணமாவதுடன் நோயைப் பரவவிடாமல் தடுத்து நாட்டுக்குப் பெரிய தொண்டும் செய்ததாகும்.

ஆரோக்கிய வாசஸ்தலங்கள் ஈரக்காற்று இல்லாத சற்று உயர்வான இடத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும். தமிழ்நாட்டில் பெருந்துறையிலும், தாம்பரத்திலும் உஷ்ணமான வறண்ட காற்று அடிப்பதால் இந்த ரோக சிகிச்சைக்கு ஏற்ற இடங்களே. புழுதி நிறைந்த ரஸ்தாக்களுக்குச் சற்றுத் தூரத்தில் இவை அமைந்திருக்க வேண்டும். உணவு போஷாக்கு மிகுந்ததாக ஜீரணமாகக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும். கவலை தரக்கூடிய செய்திகள் நோயாளிகளைப் பாதிக்காத வண்ணம் பாதுகாத்துக் கொள்ளவேண்டும். சில ஆரோக்கிய வாசஸ்தலங்களில் தந்தி, தபால் எதுவும் நோயாளிகளிடம் நேராகச் செல்ல அநுமதிப்பதில்லை. திடீரென்று உற்சாகமோ சோகமோ ஊட்டக்கூடிய செய்தியைக் கேட்டால் சில நோயாளிகளுக்கு வாயில் ரத்தம் கொட்டத் தொடங்குவதை அறிந்தே இத்தகைய ஏற்பாடு செய்யப்படுகிறது. நோயாளி உற்சாகமாக இருக்கவேண்டுவது அவசியமாகையால் கடுஞ்சொற்கள், குற்றம் காணுதல் முதலியவை கண்டிப்பாக விலக்கப்படுகின்றன. நோயாளியுடன் பழகும் வைத்தியர்களும் நர்ஸ்களும் நோயாளியின் சிறந்த நண்பர்கள்போல் அன்புடனும் பரிவுடனும் நடந்து கொள்ளுகிருர்கள்.

சிகிச்சைச் செலவுக்குப் பணம் கொடுக்கக் கூடிய நோயாளிகளைத் தவிர மற்றவர்களிடம் பணம் எதிர்பார்க்காமல் இலவசமாக வைத்தியம் செய்வது அரசாங்கத்தின் கடமை. க்ஷயம் ஏழைகளையே பெரும்பாலும்

பாதிப்பதால் இவ்விஷயத்தில் அரசாங்கம் ஏராளமான பணம் செலவழிக்கத் தயாராக இருக்க வேண்டும். நோய் தீர்ந்த பிறகு நோயாளிகள் முன்பு செய்து வந்த தொழி லையே திரும்பவும் செய்யத் தொடங்குவதால் அவர்களில் சிலருக்குப் பழைய நோய் திரும்பிவிடுகிறது. சில தொழில்கள் க்ஷயத்துக்கு ஏதுவான சூழ்நிலையில் நடப்ப தால் இந்த விஷயத்தில் அரசாங்கத்தாரின் உதவி வேண்டி யிருக்கிறது. மேல்நாடுகளில் ஆரோக்கிய வாசம் செய்து, நோய் நீங்கியவர்களைப் பராமரிப்பதற்காகச் சில சங் கங்கள் ஏற்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றன. இவைகளின் மூலம் நோய் நீங்கிச் சுகமடைந்தவர்கள் ஏற்ற தொழில் களில் அமர்த்தப்படுவதுடன் அவர்களுக்கு ஆரோக்கிய மான நல்வாழ்க்கை வாழும் முறையும் போதிக்கப் படுகிறது.

11

பிற உயிரணுக்கள்

சிருஷ்டி பர்வதத்தின் அடிவாரத்திலே கிருமிகளை யும் ஈஸ்ட் அணுக்களையும் தவிர வேறு சில உயிரணுக் கூட்டங்களும் வளைய வருகின்றன. கிருமிகளும் ஈஸ்ட் அணுக்களும் அளவில் மிக மிகச் சிறியவை என்றும் சக்தி வாய்ந்த அணுதர்சினிகளின் மூலமாகவே அவைகளைப் பார்க்கக் கூடும் என்றும் முன்பு கூறினோம். உலகிலேயே மிகச் சக்தி வாய்ந்த அணுதர்சினியால் கூடக் காண முடியாத உயிரணுக்களும் சிருஷ்டியில் இருக்க முடியும் என்பது சமீபகால ஆராய்ச்சிகளிலிருந்து வெளியாகிறது! இவைகளுக்கு உயிர் இருக்கிறதா, இத்தகைய இனமும் சிருஷ்டியில் இருக்குமா என்ற சந்தேகங்களும் வாதப் பிரதிவாதங்களும் விஞ்ஞான உலகில் வெகு நாட்கள் வரையில் நடமாடி வந்தன. வைரஸ் என்று பெயரிட்டு அழைக்கப்படும் இந்த வகை உயிரைப்பற்றி இன்னமும் விஞ்ஞானம் திட்டமாக ஒன்றும் கூறும் நிலையில் இல்லை.

ஆனால் வைரஸ் இனத்தினால் சில கொடிய வியாதி கள் உண்டாவது மாத்திரம் நிதர்சனமாக நிரூபிக்கப் பட்டிருக்கிறது. பெரியம்மையும் முறைக்காய்ச்சலும் நாய்களுக்குக் காணும் வெறிநோயும் வைரஸ் வியாதிகளே என்று திட்டமாகக் கூறிவிடலாம். வைரஸ் இனத்தையும் கிருமி இனத்தையும் பிரிப்பதற்கு விஞ்ஞானத்தில் வடி கட்டும் முறை என்ற ஒரு முறையை வழக்கத்தில் கொண்டுவந்திருக்கிறார்கள். கிருமிகள் அடங்கிய நீரை மண்பாத்திரத்தில் வடிகட்டினால் கிருமிகள் பாத்திரத் தில் உள்ள துவாரங்களின் வழியாக வர முடியாமல்

மேலே தங்கிவிடுகின்றன. துவாரங்களின் அளவைவிட வைரஸ் சிறியதாக இருப்பதால் அது நீருடன் இறங்கி விடும். ஒரு வியாதியை உண்டாக்கும் உயிரணுக்கள் கிருமி இனமா வைரஸ் இனமா என்று கண்டுபிடிக்க அந்த வியாதி கண்ட பிராணியின் உடலிலிருந்து ரத்தத்தை எடுத்துத் தகுந்த பக்குவம் செய்து வடிகட்டுவார்கள். இறங்கிய நீரை ஆரோக்கியமான பிராணி ஒன்றின் உடலில் செலுத்தி அதற்கு அதே வியாதி ஏற்பட்டால் அந்த வியாதிக்குக் காரணமாக இருப்பது வைரஸ் இனமே என்று முடிவு கட்டுவார்கள்.

கிருமிகளை மாமிசக் குழம்பில் வளர்ப்பதைப்போல் வைரஸ் இனத்தை வளர்க்க முடிவதில்லை. உயிருள்ள பிராணிகளின் உடலில்தான் வைரஸ் வளர்ச்சி பெறுகிறது. கரு உயிருள்ளதாக இருக்கும் முட்டை ஒன்றில் முறைக்காய்ச்சல் வைரஸ் அடங்கிய நீரில் சில துளிகளைக் குறிப்பிட்ட இடத்தில் செலுத்தினுல் சில நாட்களில் வைரஸ் கருவில் வளர்ச்சியடைந்து ஒரு பக்கத்தில் நீராகத் திரண்டிருக்கும். இதை வெளியில் எடுத்து இரண்டொரு துளிகளை மூக்கில் விட்டுக்கொண்டால் சில மணி நேரத்தில் முறைக்காய்ச்சல் ஏற்படுகிறது. தகுந்த முட்டைகளைத் தேர்ந்தெடுப்பதும் வைரஸ் அடங்கிய நீரை உள்ளே செலுத்துவதும் முட்டையின் கருவைப் பக்குவமாகப் பாதுகாப்பதும் தேர்ந்த நிபுணர்கள் செய்ய வேண்டிய வேலைகள்.

வைரஸ் வியாதிகளில் பிரதானமானது பெரியம்மை. இது கொள்ளைவியாதி வடிவத்தில் வந்து வருஷவாரியில் லட்சக் கணக்கான உயிர்களைக் கவர்ந்து செல்கிறது. உயிருடன் தப்பிப் பிழைத்தவர்கள்கூடக் கண்களையோ வேறு அங்கங்களையோ இழந்துவிடுகிருர்கள். மிகப் பெரும்பான்மையான நோயாளிகளுக்கு அம்மைத் தழும்புகளை உண்டாக்கி முகத்தின் அழகைக் குலைத்துவிடுகிறது.

பெரும்பாலும் அம்மை வைரஸ், அம்மைப் புண்களிலிருந்து சீழ் வெளிவருவதாலும் உலர்ந்த தோல் உதிர்வதாலும் வெகுதூரம் பரவிச் சென்று தொற்றுகிறது. வைரஸ் உடலில் இடம்பெற்று வியாதி கண்டதிலிருந்து பன்னிரண்டு நாட்கள் வரையில் வியாதி நீடித்திருக்கும். அம்மை குணமான பிறகு சில நாட்கள் வரையில் அந்த நோயாளிக்கு அம்மையைப் பரவச் செய்யும் சக்தி இருந்துகொண்டிருக்கும். அம்மை கண்டவர்களைப் பிரித்துத் தனியாக வைத்துச் சிகிச்சை செய்வதாலும், மிகச் சிறு குழந்தைகளுக்கும் பள்ளிக்கூடத்தில் பயிலும் சிறுவர்களுக்கும் கட்டாயமாக அம்மை குத்துவதாலும் அம்மையின் தீவிரம் நம் தேசத்தில் இப்போது குறைந்துவிட்டது.

வெறிநாய்க் கடியினால் பரவும் கொடிய நோயும் வைரஸ் இனத்தால் ஏற்படுவதே. இது நாய்களைத் தவிரப் பூனைகளுக்கும் குதிரை. பன்றி, ஆடு மாடுகளுக்கும் பறவைகளுக்குங்கூடத் தொற்றுகிறது. இந்த நோய் கண்ட மிருகங்கள் கடிப்பதனால் வைரஸ் நிறைந்த எச்சில் உடலில் செலுத்தப்பட்டு மனிதனுக்கும் நோய் ஏற்படுகிறது. இந்த நோய் மனித உடலில் இருக்கும் காலம் சாதாரணமாக ஒன்றரை மாதம்; சில நோயாளிகளுக்கு இரண்டு வருஷங்கூட நீடித்திருக்கலாம்! இந்த நோயின் வைரஸ் நரம்புமண்டலத்தைப் பீடிப்பதால் உடலில் அவை இடம்பெறும் இடங்களிலிருந்து நரம்புகளை அடைவதற்குக் கால தாமதம் ஆகலாம்.

வெறிநாய் கடித்த இடத்தில் மனிதனுக்கு வலி காணுவதுதான் நோயின் முதல் அடையாளம். இதோடு உடல் பூராவிலும் அசதி தோன்றலாம். முக்கியமாகத் தாகம் அதிகம் எடுக்கும். நீர் குடிக்கும் எண்ணம் மனத்தில் தோன்றினாலும் உடல் முழுவதும் ஒரு பரபரப்பு ஏற்படும். நீர் நிலைகளைக் கண்டால் நோயாளி நிலை குலைந்து போய்விடுவது உண்டு. இதைக் குறித்துத்தான்

இந்த நோய்க்கு ஆங்கிலத்தில் 'ஹைட்ரோ போபியா' என்று பெயரிட்டிருக்கிருர்கள். கடைசியாக எச்சில் விழுங்க முடியாமல் அவஸ்தை ஏற்படும். வாதம் தோன்றும்; முடிவில் மரணம். இந்த நோய் கண்டு சீக்கிரம் சிகிச்சை செய்யாவிட்டால் பெரும்பாலும் மரணம் ஏற்படுகிறது. பாஸ்டியரின் சிகிச்சை முறை கண்டுபிடிக்கப் படுவதற்கு முன்னுல் உயர்ந்த மரண விகிதம் உண்டாக்கும் கொடிய நோய்களில் இது ஒன்ருக இருந்தது.

நாய்க்கு இந்த நோய் கண்ட சில மணி நேரங்கள் வரையில் அது உற்சாகம் இழந்திருக்கும். அச்சமயத்தில் அது கண்ணில் பட்டதையெல்லாம் விழுங்கிவிட முயலும். இந்த நிலை மாறி இரண்டொரு நாட்களில் அதற்கு வர்ணிக்க முடியாத ஒரு முரட்டுத்தனம் ஏற்படும். கண்டதை உடனே கடித்துவிட வேண்டும் என்று துடிக்கும். புத்தித் தடுமாற்றத்தால் எதிரில் ஒன்றும் இல்லாமல் இருக்கும் போதே வெறும் வெளியில் பாய்ந்து சீறி விழும். வெறும் காற்றைக் கண்டு விறைத்துக்கொண்டு நிற்கும். கட்டை அறுத்துக்கொண்டு ஓடிப்போய்விட வேண்டும் என்ற ஆசை அதற்கு மேலோங்கி இருக்கும். மூன்ரும் நிலையில் வாயில் வாதம் கண்டு வாயைத் திறந்து நாக்கைத் தொங்க விட்டுக்கொண்டு நிற்கும். வாதம் சிறிது சிறிதாகப் பின் பாகத்துக்குப் பரவும். கடைசியில் பெரும்பாலும் மரணம் ஏற்படுகிறது.

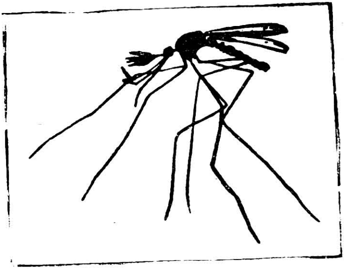
இந்தியாவில் மனிதர்களிடையே இந்த நோய் பரவுவதற்கு வெறிநாய்களே காரணம். நாய்களோடு நம்மில் பலர் வெகு சகஜமாகப் பழகுகிருேம். இதனுல் நாய்களுக்கு மேற்சொன்ன அறிகுறிகள் தோன்றியவுடன் அவைகளைக் கொன்றுவிடுவது நல்ல மார்க்கம். தெருவில் சுற்றி அலைகிற நாய்களைச் சர்க்கார் சிப்பந்திகள் பிடித்துக் கொண்டுபோய்க் கொன்றுவிடுகிருர்கள். எந்த நாய் கடித்தாலும் உடனே சிகிச்சை செய்துகொள்வது

நல்லது. நாயைப் பிடிக்க முடிந்தால் அதைக் கட்டிப் போட்டு வெறியின் அடையாளங்கள் தோன்று கின்றனவா என்று கவனிக்க வேண்டும்.

பெரும்பாலும் இந்தியாவையும் லங்கையையும் பாதிக்கும் மலேரியாவும் கிருமி இனம் அல்லாத உயிரணுக்களின் ஒரு பிரிவால் ஏற்படுவதே. இந்த நாட்டில் வருஷ வாரியில் பத்து லட்சம் பேர் மலேரியாவினால் பீடிக்கப் படுவதாகக் கணக்கிட்டிருக்கிறார்கள். 1934-இல் லங்கையில் தோன்றிய மலேரியா ஒரு லட்சம் உயிர்களுக்கு மேல் கொள்ளைகொண்டு சென்றது. மலேரியா உயிரணுக்கள் கொசுக்களின் உடலில் வளர்ச்சி பெற்று இனப் பெருக்கம் அடைந்து கொசுவின் வாய்க்கு அருகில் வந்து தங்குகின்றன. கொசு மனிதனைக் கடிக்கும்போது இவ்வணுக்கள் ரத்தத்தில் புகுந்துவிடும். அங்கே சிவப்பு வடிகங்களில் இடம் பெற்று, சிவப்பு வண்ணத்தை உண்டு ஜீவிக்கின்றன. மனிதனின் உடலிலும் இவ்வணுக்கள் இனப் பெருக்கம் அடைந்து புதிய சிவப்பு வடிகங்களை அழிக்கத் தொடங்குகின்றன. இவ்வாறு சிவப்பு வண்ணம் நஷ்டமடைவதால் உடலில் ஜுரமும் நடுக்கமும் ஏற்படுகின்றன. விடாமல் மலேரியா வந்துகொண்டிருப்பதால் உடல் பலவீனமடையும். சிவப்பு வடிகங்கள் நசித்து விடுவதால் சோகை ஏற்படும். உடல் பலமிழந்து இருக்கும்போது வியாதிகளை எதிர்க்கும் சக்தி குறைந்து விடுவதால் மற்ற வியாதிகளும் எளிதில் தொற்றிக் கொள்கின்றன.

கொசுக்களின் உடலில் இவ்வணுக்கள் வளர்ச்சி பெறுவதை முதலில் கண்டுபிடித்தவர் ஸர் ரொனால்டு ராஸ் என்ற ஆங்கிலேய ராணுவ வைத்தியர். கவிபாடும் சக்தி வாய்ந்த அவர் இந்த ஆராய்ச்சியில் தாம் கண்ட வெற்றியைக் குறித்துக் கவி ஒன்றை இயற்றி அமரத்துவம் அடைந்திருக்கிறார். அவரும் மான்சன் போன்ற

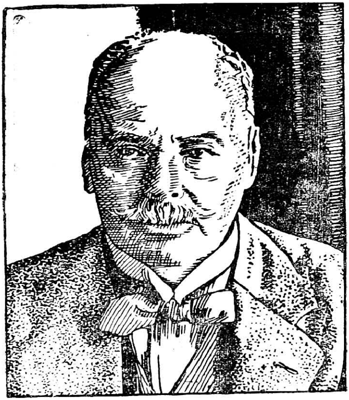
மற்ற ஆராய்ச்சியாளர்களும் கண்ட முடிவுகளின்படி மலேரியா அணுக்கள் கொசுவின் உடலில் சிறிது காலம் தங்கியிருப்பதால்தான் பலம் பெறுகின்றன என்றும், கொசுக்களை அழித்துவிட்டால் மலேரியா நசித்துவிடும் என்றும் ஏற்படுகிறது. நீர் தேங்கியிருக்கும் இடங்களில் கொசு முட்டை இடுகிறது. அந்த முட்டைகள் வெடித்துச் சிறு புழுக்கள் வெளி வந்து நீருக்குள் வளர்கின்றன. நீருக்கு வெளியே சிறு குழல்களை நீட்டிக் கொண்டு அவைகளின் மூலமாக இவை மூச்சுவிடும். நீர் தேங்கி நிற்காதபடி நீரை இறைத்துவிடுவதால் கொசுக்களுக்கு முட்டையிட இடமில்லாமல் செய்துவிடலாம். இறைக்க முடியாத நீர்நிலைகளின்மேல் மண்ணெண்ணெயை ஊற்றினால் அது நீர்ப்பரப்பை ஆக்கிரமித்துக் கொண்டு கொசுப்புழுக்கள் மூச்சுவிட முடியாதபடி தடுத்துவிடும். தூங்கும்போது கொசுவலை கட்டிக் கொண்டு தூங்குவதால் கொசுக்கடியினின்றும் தப்பலாம். இதனால் கொசு உபத்திரவத்தை நீக்குவதோடு மலேரியா என்னும் பெரிய ஆபத்தையும் தவிர்க்கலாம்.



கொசு

மலேரியாவுக்கு வெகு நாட்களாகக் கொயினாதான் மருந்து. இது சின்கோனா மரப்பட்டையிலிருந்து செய்யப்படுகிறது. தென்னமெரிக்காவைச் சேர்ந்த பெரூ தேசத்தில் சின்கன் என்ற சீமாட்டியின் நோயை இது தீர்த்ததால் இந்த மரத்துக்குச் சின்கோனா என்று பெயர் வந்ததாம். இப்போது நம் மாகாணத்திலேயே மலைச் சரிவுகளில்

இம்மரம் பயிரிடப்படுகிறது. கொயினவும் புகையிலையில் உள்ள விஷமும் ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்தவை. கொயினவை அடிக்கடி சாப்பிடுவதால் காது அடைத்துப்போகிறதை அநுபவத்தில் பார்க்கிரும். அதனல் இக்காலத்தில் கொயினவின் புகழ் கொஞ்சம் மங்கிவிட்டது. இப்போது பாலுட்ரின் என்ற புதிய மருந்து உலகமெங்கும் உபயோகத்துக்கு வந்திருக்கிறது. அது மலேரியாவைத் தாற்காலிகமாக நிறுத்துவதோடு நாளடைவில் குணப்படுத்திவிடுகிறதாம். இதற்குக் கொயினவின் விஷ குணங்களும் இல்லையென்று நம்புகிருர்கள். அதனல் நம் நாட்டைப் பீடித்திருக்கும் மலேரியாப் பேயை விரட்டப் பாலுட்ரின் ஓர் ஆயுதமாக விளங்கும் என்று எதிர்பார்க்கலாம்.



சர் ரொனல்டு ராஸ்

12

உணவில் கிருமி!

சில வருஷங்களுக்குமுன் பெப்பரால் என்ற ஆங்கிலேய விஞ்ஞானி ஒருவர் இந்திய நகரங்களில் விநியோகிக்கப்படும் பாலை ஆராய்ந்துவிட்டு ஒரு யாதாஸ்து சமர்ப்பித்தார். அதில், "இந்தியாவில் குடிக்க உபயோகப்படும் பாலில் ஒரு பைண்டுக்குச் சுமார் நான்கு கோடி கிருமிகள் இருக்கின்றன! லண்டன் நகரத்தில் ஓடும் சாக்கடை நீரில் ஒரு பைண்டுக்குச் சுமார் மூன்றரைக்கோடி கிருமிகள்தான் இருக்கின்றன! அதனால் லண்டன் சாக்கடை நீரைவிட இந்தியப் பால் அசுத்தமானது" என்ற உண்மையை வெளியாக்கி யிருக்கிறார்!

பாலில் கிருமிகள் எப்படி வந்து சேருகின்றன? கிருமிகள் மடிகளை அலம்பும் நீரில் இருக்கலாம்; கறப்பவன் கையில் இருக்கலாம்; கறக்கும் பாத்திரத்தில் இருக்கலாம்! கறக்கும்போதும் வாடிக்கைக்காரர்களிடம் கொண்டுபோகும்போதும் அவர்கள் வீட்டில் திறந்து வைத்திருக்கும்போதும் அளவில்லாத கிருமிகள் பாலில் வந்து படியலாம். மேல்நாடுகளில் பெரிய நகரங்களுக்கு வேண்டிய பாலைத் தனி ரெயில் வண்டிகளில் பக்குவமாக மூடி, சீல் வைத்துக் கொண்டுவந்து கொடுக்கிறார்கள். இந்த முறையில் காற்றிலுள்ள கிருமிகள் பாலில் வந்து படியாமல் தடுக்கப்படுகின்றன. நல்ல பாத்திரங்களை உபயோகிப்பதாலும் யந்திரங்களின் மூலம் கறப்பதாலும் கிருமிகள் பாலில் சேர்வதைப் பின்னும் குறைக்க முடியும்.

மேற்சொன்ன முறைகளில் கிருமிகள் பாலில் சேர் வதைத் தடுத்து நிறுத்தியபோதிலும் பாலில் கிருமிகள் இருப்பதற்கு என்ன காரணம்? அமெரிக்க நகரங்களில் விநியோகம் செய்யப்படும் பாலில் ஒரு கன சென்டி மீட்டருக்கு ஐந்து லட்சம் கிருமிகளுக்கு மேற்படக்கூடாது என்று ஒரு சட்டம் இயற்றியிருக்கிறார்கள். அந்தத் தேசத்தில் மேற்சொன்ன எச்சரிக்கைகளை எல்லாம் கவ னித்துத்தான் பாலை விற்பனைக்குத் தயார் செய்கிறார்கள். அந்தப் பாலிலும் இவ்வளவு கிருமிகள் வந்து சேர்வதற்குக் காரணம், பால் கறக்கும் மாட்டின் உடலிலேயே ஏராள மான கிருமிகள் இருப்பதுதான். மாட்டுக்கு வரும் கிருமி வியாதிகளில் முக்கியமானது ஒரு வகையான க்ஷயரோகம். சில மாட்டுப் பாலைக் குடிப்பதால் மனிதனுக்கும் க்ஷயம் பரவுகிறது என்ற பயங்கரமான உண்மை சமீப காலத் தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. மாடுகளைப் பீடிக்கும் க்ஷய ரோகம் இருவகைப்படும். நுரையீரலைத் தாக்கும் க்ஷயத்தினால் பால் பாதிக்கப்படுவதில்லை. மடிகளைத் தாக்கும் க்ஷய ரோகம் பாலைப் பாதிக்கிறது. நகரங்களில் தொழுவங்களில் கட்டித் தீனி போட்டு வளர்க்கப்படும் மாடுகளில் ஐந்து சத வீதத்துக்கு மடிகளில் க்ஷயரோகம் இருப்பதாகக் கணக்கிட்டிருக்கிறார்கள்.

வீடுகளில் மாடு வைத்திருப்பவர்கள் அவ்வப்போது தம் மாடுகளை மாட்டு ஆஸ்பத்திரியில் பரிசோதனை செய்து பார்த்துக்கொள்வதால் இந்தக் கொடுமையி லிருந்து தப்பலாம். மடிகள் ஏதாவது ஒரு புறத்தில் மாத்திரம் அளவுக்கு மீறிப் பருத்திருந்தாலும் கறக்கும் போது மடிகள் உறுதியாக இருப்பதாகத் தோன்றினாலும் அந்த மாட்டின் பாலை உபயோகிக்கக் கூடாது; மாட்டு வைத்தியரைக் கூப்பிட்டு யோசனை கேட்கவேண்டும். பால் பண்ணைகளில் வருஷத்துக்கு இரண்டு முறையாவது மாடுகளை மாட்டு வைத்தியர் நன்றாகப் பரிசோதிக்க

வேண்டும். புது மாடுகளைப் பண்ணையில் சேர்ப்பதற்கு முன்னால் ஒரு தடவை பரிசோதிக்க வேண்டும்.

சிகாகோவில் முக்கியமான பால்பண்ணைகளில் எண்பது சத வீதத்துக்கு மேற்பட்ட பசுக்களுக்கு க்ஷயம் கண்டிருந்தது. பண்ணைகளைக் கட்டுப்படுத்தச் சிகாகோவில் பல சட்டங்கள் இருந்தன. ஆனால் அவைகளைப் பகிரங்கமாக நையாண்டி செய்தார்கள், பால் பண்ணை முதலாளிகள். சிகாகோவின் சுகாதாரக் கமிஷனர் டாக்டர் பண்டேசன் அந்த முதலாளிகளைக் கூப்பிட்டு, "உங்களுக்கு ஒன்றரை வருஷம் தருகிறேன். அதற்குள் உங்கள் பண்ணைகளில் இருக்கும் வியாதி கண்ட மாடுகளை நீக்கிவிடுங்கள். அதற்குப் பிறகு கிருமி நிறைந்த பாலைச் சிகாகோ எல்லைக்குள் அநுமதிக்க மாட்டேன்" என்று பிரசங்கம் செய்தார்.

சில முதலாளிகள் முரண்டினார்கள். சிலர், "உனக்கு அதிகாரம் இல்லை" என்று பண்டேசனை எதிர்த்தார்கள். பண்டேசன் விட்டுக்கொடுக்கவில்லை. "நியாயம் என் பக்கம் இருக்கிறது. உங்கள் பாலினால் வருஷம் ஆயிரக் கணக்கான குழந்தைகளுக்கு முதுகு வளைந்து வளர்ச்சி குன்றிப் போகிறது. இதனால் நான் சிறைக்குப் போக நேர்ந்தாலும் என் திட்டப்படிதான் நடப்பேன்" என்றார்.

அந்த வருஷத்தில் சிகாகோவில் நோய்கண்ட மாடுகள் நான்கு லட்சம் கொல்லப்பட்டன. பண்டேசன் குறித்த தேதிக்குப் பின்னால் க்ஷயக் கிருமியுடன் பாலைச் சிகாகோ நகர எல்லைக்குள் ஒருவரும் கொண்டுவரவில்லை. இந்த இருபத்திரண்டு வருஷங்களில் சிகாகோவில் எலும்புருக்கும் க்ஷயம் கண்ட குழந்தைகளையும் ஒருவரும் கண்டதில்லை.

நாள்பட்ட வெண்ணெயில் காரல் ஏற்படுவது ஒரு கிருமியின் இயக்கத்தினால்தான் என்று கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். இந்தக் கிருமி வளராமல் தடுக்க வெண்ணெயில்

உப்புச் சேர்ப்பது சில தேசங்களில் வழக்கத்தில் இருக்கிறது. வெண்ணெயைக் காய்ச்சுவதால் அதிலுள்ள காரல் கிருமிகள் இறந்துவிடுகின்றன. கிருமி வளர்வதற்கு வசதியாக இருக்கும் நீரும் ஆவியாக வெளியேறி விடுகிறது. அதனல் நெய் சில வாரங்கள் கெடாமல் இருக்கும். பாலில் உள்ள புரதப்பொருளேயும் வெண்ணெயையும் தனியாகப் பிரித்தெடுத்து நீரை அகற்றிவிட்டு முதிர வைப்பதால் பால்கட்டி கிடைக்கிறது. முதிர வைக்கும்போது பல அநுகூலமான கிருமிகள் பால்கட்டியில் இயங்கி அதற்கு மணமும் சுவையும் தருகின்றன. சில சமயங்களில் பால்கட்டியில் ஒருவகை விஷக் கிருமிகள் இடம்பெற்று விஷப்பொருள்களேத் தயார் செய்யும். இந்தப் பால்கட்டியை உண்பதால் வாந்தி, பேதி முதலியவை உண்டாகலாம். சில விசேஷமான கிருமி வகைகள் பால்கட்டிகளில் வானவில்லின் வர்ண ஜாலங்களே உண்டாக்கி அழகு ஊட்டுகின்றன. இவைகளால் அதிகத் தீங்கு ஏற்படுவதில்லே.

பாலின் மூலம் வியாதிகள் பரவுவதுபோலவே மற்ற உணவுகளின் மூலமாகவும் பரவும். மாமிசத்தில் கிருமிகள் நன்ருக வளர்ச்சியடைகின்றன. கிருமி தாங்கிய மாமிசத்தைச் சமைப்பதால் கிருமிகள் இறந்துவிடும். ஆனல் அவை தயாரித்த விஷங்கள் சமைப்பதால் முறிவதில்லே. அதனல் மாமிசம் சாப்பிடுவதால் பல வயிற்றுக் கோளாறுகளே அடைய நேரிடுகிறது; ஒன்றிலிருந்து நான்கு சத வீதம் மரணமும் ஏற்படுகிறதாம். அதனல் மாமிசத்தை வாங்குவதற்குமுன் அது நல்ல நிலேயில் இருக்கிறதா என்று பார்த்து வாங்க வேண்டும். நல்ல மாமிசம் கைக்கு உறுதியாகவும் ரப்பர்போல் அழுந்தக்கூடியதாகவும் இருக்கும். கெட்டுப்போன மாமிசம் மிருதுவாக இருக்கும். சீழ் தேங்கிய மாமிசத்தை அறவே நீக்க வேண்டும்.

அமெரிக்காவைச் சேர்ந்த ஜியார்ஜியா நாட்டில் ஒரு ஹோட்டலில் ஒரு நாள் மாமிச உணவு சாப்பிட்ட இரு நூற்று எழுபத்தெட்டுப் பேருக்கு ஜுரம் கண்டது. இதனால் சந்தேகம் ஏற்பட்டுச் சுகாதார அதிகாரிகள் அந்த ஹோட்டலைப் பார்வையிட்டனர். அங்கே மாமிசத்தைத் துண்டமாக்கும் சிறு கை யந்திரங்களில் மாமிசத் துண்டுகளை உணவாகக்கொண்டு வளரும் கோடிக்கணக்கான வியாதிக் கிருமிகளைக் கண்டார்கள்!

பழங்களை வீதியில் வாங்கும்போது வெகு கவனிப்பாக இருக்க வேண்டும். தோல் உரித்து வைத்திருக்கும் பழங்கள் கிருமிகளின் இருப்பிடம் என்று அறிந்து விலக்க வேண்டும். வாழைப் பழத்தைத் தாரிலிருந்து அவ்வப்போது பிய்த்து எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். முன்பே பிய்த்துத் தயாராகத் தனியாக வைத்திருக்கும் வாழைப் பழத்தில் பிய்த்த இடத்தில் கிருமிகள் அளவில்லாமல் சேர்ந்துவிடக் கூடும். தெருவின் தூசு படிந்து ஈ மொய்த்துக்கொண் டிருக்கும் பலாச்சுளையின் சுவை பெரும்பாலும் கிருமிகளால் ஏற்பட்டதே என்று அறிந்து அதை ஒதுக்க வேண்டும்.

உணவுப்பண்டம் தூய்மையானதாக இருந்தாலும் அதை அசுத்தமான பாத்திரங்களில் வைப்பதால் கெட்டுப் போகிறது. நாம் உணவுப்பொருள் வாங்கும் இடங்களில் தான் பெரும்பாலும் ஹோட்டல்காரர்களும் வாங்குகிறார்கள். அதைச் சரியான பாதுகாப்பு இல்லாமல் அசுத்தமான நிலைமையில் வைத்திருப்பதால்தான் ஹோட்டல் உணவு இப்படி வியாதியைப் பரப்புகிறது. கிருமிகளை விநியோகிப்பதில் ஹோட்டல்கள் பெரும் பங்கை வகிக்கின்றன. ஒரு பெரிய அமெரிக்க நகரத்தில் ஒரு ஹோட்டலில் பாத்திரம் கழுவ உபயோகப்படும் நீரை ஆராய்ந்து பார்த்த ஒரு விஞ்ஞானி ஓர் அங்குஸ்தான் கொள்ளக்கூடிய அளவு நீரில் சுமார் இருபத்தைந்து

லட்சம் கிருமிகள் இருந்ததாக அளந்து காட்டினர்! அந்த நகரத்தில் வேறு ஐம்பத்து நான்கு ஹோட்டல்களில் அளவெடுத்ததில் ஓர் அங்குஸ்தான் நீரில் குறைந்த பட்சம் நான்கு லட்சம் கிருமிகள் இருந்தனவாம். பீர் குடிக்கும் தம்ளர்களில், அதே நகரத்தில், ஒவ்வொன்றி லும் சராசரி எழுபது லட்சம் கிருமிகள் இருந்தனவாம்!

ஹோட்டல்களில் தொண்டைவரையில் சென்று உணவைப் பரிமாறிவந்த ஸ்பூன்கள், கையலம்பிய நீர் தேங்கியிருக்கும் தட்டுகள் இவை எல்லாம் கிருமிகள் பலுகிப் பெருகி வாழும் இடங்கள். எச்சில் படிந்திருக்கும் காபி தம்ளர்களும், சோடாப் புட்டிகளும், சாஸர்களும், கிண்ணங்களும் கிருமிகள் நெருக்கமாக வாழும் வாசஸ் தலங்களே!

ஆகவே உணவினுல் நோய் ஏற்படாமல் இருக்க வேண்டுமானுல் உணவுப் பொருள்களைச் சுத்தமாக வைத் திருப்பதுடன் பாத்திரங்களையும் கிருமிகள் இல்லாமல் துப்புரவாக வைத்திருப்பது அவசியம்.

13

இயற்கைத் தற்காப்பு

நம் உணவு, நீர், உடை, மூச்சுவிடும் காற்று, சிறு பூச்சிகள் இவைகளின் மூலமாகக் கிருமிகள் நம் உடலுக்குள் ஒவ்வொரு கணமும் பல்லாயிரக் கணக்கில் நுழைந்த வண்ணம் இருக்கின்றன என்று கூறினோம். முந்திய அத்தியாயங்களில் கூறியவை உண்மையாக இருந்தால் நம்மில் ஒவ்வொருவருக்கும் பல வியாதிகள் ஒரே சமயத்தில் ஏற்படவேண்டும் என்று தோன்றுகிறது அல்லவா? இவ்வாறு வியாதிக் கிருமிகள் உடலில் இடம்பெற்ற போதிலும் வியாதி ஏற்படாமல் தடுப்பது எது என்பது சமீபகாலத்து ஆராய்ச்சிகளின் முக்கியமான முடிவுகளில் ஒன்ருகும். நம் உடல் தனக்கு இடப்பட்ட வேலைகளைச் சரிவரச் செய்வதுடன் நில்லாமல், பழுதுபட்ட பாகங்களைப் பழுது பார்ப்பதுடன் நில்லாமல், தன்னை அழிக்க வரும் எதிரிகளுடன் போர்புரிந்து வென்று தன்னையே காத்துக்கொள்கிறது என்பது சென்ற நூற்ருண்டின் இறுதியில் மெட்ச்னிகோப் முதலிய விஞ்ஞானிகளின் முயற்சியால் வெளியாயிற்று. நோய்களைத் தீர்ப்பதற்கு உடலிலேயே வேண்டிய சாதனங்கள் இருக்கின்றன. இந்தச் சாதனங்கள் சரியாக இயங்குவதற்கு வேண்டிய வசதிகளை உண்டாக்கி இவைகளின் சக்தியைப் பெருக்கித் தருவதுதான் வைத்தியர்களின் கடமை. இந்தச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்திக்கொள்ளாமல் மருத்துவம் செய்வது ஆற்றின் திசைக்கு எதிராக நீந்துவது போல் ஆகும்.

இத்தகைய சாதனங்களில் முதன்மையானது சில உயிரினங்களிடையே காணப்படும் இயற்கையான

தற்காப்பு. இது உடலுடன் பிறந்தது; காரணம் கூறி விளக்க முடியாதது. சில மிருகங்களுக்கும் மனிதர்களி லேயே சில இனத்தவருக்கும் சில வியாதிகளை எதிர்த்துப் போராடும் தன்மை இயற்கையிலேயே ஏற்பட்டிருக்கிறது. இனத்துக்குப் பொதுவாக இல்லாமல் அவ்வினத்தின் தனி நபர்களுக்கு இவ்வகையான தற்காப்பு ஏற்பட்டிருப்பதும் உண்டு. இத்தகைய பாக்கியசாலிகள் வியாதி கடுமை யாகத் தோன்றிப் பரவிவரும் சூழ்நிலையிலும் சாதாரண மாக எவ்வித இடையூறுமின்றிப் பழகி வருவார்கள்! இதற்கு நேர்மாறான நிலையும் இயற்கையிலே காணப்படு கிறது. கோழிகளுக்கு வரும் ஒருவகைக் காலராவை எதிர்க் கக் கோழிகளின் உடலில் போதிய அளவு தற்காப்பு இருப்பதில்லை. அதனால் கோழிகளுக்குக் காலரா வெகு எளிதில் தொற்றிக்கொள்கிறது. நோய் கண்ட கோழிகளில் மரணமடையும் விகிதமும் மிக அதிகமே.

மனிதனைக் கொல்லக் கூடிய சில வியாதிகள் மிருகங் களுக்கு ஏற்பட்டால் அவைகள் அவைகளை எதிர்த்துப் போராடி வெற்றி பெறுகின்றன என்று விஞ்ஞானிகள் அநுபவத்தில் கண்டறிந்திருக்கிறார்கள். அந்த மிருகங் களின் உடலில் வியாதிக் கிருமிகள் தயார் செய்யும் விஷங் களை அழிக்கக் கூடிய எதிர்ப்புப் பொருள்கள் உண்டாவது தான் இதற்குக் காரணம். இவ்விதம் உண்டான பொருள் கள் அம்மிருகங்களின் ரத்தத்தில் காணப்படும். இந்த ரத்தத்தை எடுத்துச் சுத்தம் செய்து அதே வியாதி கண்டிருக்கும் மனிதனின் உடலில் செலுத்திவிட்டால் அவ்வியாதியை எதிர்க்கும் திறன் அந்த மனிதனுக்கும் ஏற்பட்டுவிடும் அல்லவா? பசிக்குப் பசுவின் பாலைக் கறந்து சாப்பிடுவதுபோல் வியாதிக்கு மிருகம் தயார் செய்யும் எதிர்ப்புப் பொருளை உபயோகப்படுத்துவது எங்கும் வழக்கமாகிவிட்டது.

மிருகங்களிடம் இருக்கும் தற்காப்புச் சக்தியைப் பெயர்த்து எடுத்து அநுபவிப்பதை விட மனிதன் தன் உடலிலேயே அச்சக்தியை ஏற்படுத்திக்கொள்வது நீடித்த பலனைக் கொடுக்கும். இதற்காக விஞ்ஞானிகள் சில எச்சரிக்கைகளைக் கையாள வேண்டியிருக்கிறது. கொடிய வியாதிகளை உண்டாக்கக் கூடிய கிருமிகள் கூட நம் உடலில் மிகக் குறைந்த அளவில் பிரவேசித்தால் மரணம் ஏற்படுவதற்குப் பதிலாகத் தற்காப்பு ஏற்படு கிறது. மரணம் உண்டாக்கும் அளவு எது என்பதை விஞ்ஞானிகள் ஒவ்வொரு வியாதிக்கும் வெகு ஜாக்கிரதை யாக நிர்ணயித்திருக்கிறார்கள். தவிரச் சில விசேஷமான சந்தர்ப்பங்களில் கிருமிகள் தமது கடுமையைச் சிறிதளவு இழந்துவிடுகின்றன என்றும், அத்தகைய சூழ்நிலையைச் சிருஷ்டித்து அதில் அக்கிருமிகளை வளர்த்து அவைகளை மனித உடலில் செலுத்தினால் உடலில் தற்காப்பு ஏற்படு கிறது என்றும் கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். இப்படிப் பலவீனமடைந்த கிருமிகளினால் உடலுக்கு யாதொரு தீமையும் ஏற்படுவதில்லை. காலராக் கிருமிகளைக் காற்று வீசும்படி மாமிசக் குழம்பில் வளர்ப்பதால் அவை தம் கடுமையைப் பெரும்பாலும் இழந்துவிடுகின்றனவாம்! இவ்வாறே, வளரும் குழம்பில் சற்றுக் கிருமிநாசினியைச் சேர்ப்பதால் டிடானஸ் கிருமிகளும், அளவுக்கு மீறின உஷ்ண நிலையில் வளர்ப்பதால் ஆந்த்ராக்ஸ் கிருமிகளும் பெரிதும் பலவீனமடைகின்றன. கன்றுக்குட்டியின் உடலில் வளரும் அம்மை வைரஸ் தன் சக்தியைப் பெரும் பாகம் இழந்துவிடுவதால் அதன் உடலிலிருந்து எடுக்கப்படும் அம்மைப்பாலை மனித உடலில் செலுத்தி எவ்வித அபாயமும் இல்லாமல் அம்மைக்கு எதிராகத் தற் காப்பு ஏற்பட்டுவிடுவதால் மறுமுறை அவர்களுக்கு அம்மை ஏற்படுவதில்லை. அம்மை கண்டாலும் உயிருக்குத் தீங்கு ஏற்படுவதில்லை. மற்றத் தொற்று நோய்களும்

இப்படியே. இந்தத் தன்மையைப் பின்பற்றித்தான் செயற்கையாகத் தற்காப்பு ஏற்படுத்தும் முறைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. உடலுக்குத் தீங்கு ஏற்படாத அளவில் கிருமிகளையோ அவை உண்டாக்கும் விஷங்களையோ உடலில் செலுத்திவிட்டால் அவைகளை எதிர்த்துப் போரிடக் கூடிய பொருள்கள் உடலில் ஏற்பட்டுத் தற்காப்புச் செய்துகொள்ளும் திறன் உடலுக்கு அமைந்துவிடுகிறது. இதுவே அம்மை குத்துவதன் தத்துவமாகும்.

14

உடலில் உள்ள அரண்கள்

காற்று, உணவு, நீர் முதலியவை மூலமாகக் கிருமிகள் நம் உடலில் புகுந்த போதிலும் வியாதி உடனே ஏற்பட்டு விடுவதில்லை; உடலில் உள்ள அரண்கள் அவைகளைத் தடுத்து நிறுத்திவிடுகின்றன. இவ்விஷயத்தைக் குறித்து ஆராய்ச்சி செய்துள்ள மெட்ச்னிகோப் என்பவர் உடலில் இருக்கும் வெள்ளை அணுக்களின் வேலையை மேற்சொன்ன உவமையைக்கொண்டுதான் முதல் முதலில் விளக்கிக்காட்டினர். அவரது ஆராய்ச்சிகளிலிருந்து வியாதிக்கு எதிராகத் தற்காப்பு ஏற்படுத்துவதில் வெள்ளை அணுக்கள் வகிக்கும் ஸ்தானத்தை நிர்ணயிக்க முடிகிறது.

மெட்ச்னிகோப் செய்த ஆராய்ச்சிகளின் பயனுக உடலில் இரண்டு வகையான வெள்ளை அணுக்கள் இருப்பதாக ஏற்படுகிறது. குலை, ஜீரணித்த உணவுசெல்லும் கால்வாய் இவைகளில் ஒருவகைக் கிருமி நிலைபெற்றிருக்கும். இவை பெரும்பாலும் உடலில் உபயோகம் குன்றிப் போன பாகங்களை அழித்து வெளியேற்றி விஷம் உண்டாகாமல் காப்பாற்றும். இன்னெரு வகை ரத்தத்தில் மிதந்துகொண் டிருக்கும். இவைகளுக்கு அசைவு இயக்கம் இருப்பதால் இவைதாம் தற்காப்பு வேலையில் பெரும்பாகம் ஈடுபட்டுப் பொறுப்புணர்ச்சியுடன் தம் தொழிலைச் செய்கின்றன.

ரத்தத்தில் கோடிக்கணக்காக மிதந்துகொண் டிருக்கும் இந்த வெள்ளை அணுக்களுக்கு மோப்ப சக்தி

ஆச்சரியமான அளவில் அமைந்திருக்கிறது. உடலில் எங்கேயாவது காயம் பட்டால் அதன் வழியாகக் காற்றில் மிதக்கும் ஒரு விதக் கிருமிகள் உள்ளே பிரவேசிக்கும். வெகு சீக்கிரத்தில் அவை ரத்தத்தில் பெருகி வளர ஆரம்பிக்கும். இந்தக் கிருமிகள் வந்திருப்பதை மோப்ப சக்தியால் தெரிந்துகொண்டு வெள்ளை அணுக்கள் காயம் உண்டான இடத்துக்குச் செல்லும். கிருமிகளின் படைகளும் வெள்ளையணுப் படைகளும் காயம் உண்டான இடத்தில் கைகலக்கும்; காயம் பட்ட இடம் அப்போது ஓர் யுத்தகளம்போலக் காட்சியளிக்கும்!

வெள்ளை அணுக்கள் அளவிலும் பலத்திலும் பெரியவை; கிருமிகள் எண்ணிக்கையில் பெரியவை. தவிரக் கொடிய விஷங்களைத் தயாரிக்கக் கூடியவை. இந்த யுத்தம் உக்கிரமாக நடக்கும்போது இறந்து போகும் வெள்ளை அணுக்களை ஈடு செய்வதற்காக உடலில் எலும்புக்குள் இருக்கும் தசைகள் புதிய அணுக்களைத் தயாரித்து அனுப்பும். வேறு இடங்களில் தண்டு இறங்கியிருந்த வெள்ளை அணுக்களின் மூலப்படைகள் காயம் பட்ட இடத்தை நோக்கி அணிவகுத்துச் செல்லும். இந்த யுத்தம் தீவிரமாக நடக்கும்போது ரத்தத்தின் உஷ்ணநிலை அதிகரிப்பதால் ஜுரமும் வருவதுண்டு.

இத்தனை முயற்சிகள் செய்ததன் பலனாக வெள்ளை அணுக்களுக்கு வெற்றி கிடைக்கலாம், அப்போது ஒவ்வோர் அணுவும் தோற்கடிக்கப்பட்ட கிருமிகளை ஐந்தாறாக விழுங்கிப் போர்க்களத்தைச் சுத்தப்படுத்தும். வெள்ளை அணுக்களோடு சேர்ந்து இயங்கும் ரசங்களில் ஒன்று, கிருமிகள் நான்கைந்தை ஒன்று சேர்த்து ஒட்டி விடுவதும் உண்டு. இதனால் அவை செயலற்றுப் போய் அசுத்தங்களோடு வெளியேற்றப்படுகின்றன. வேறு சில ரசங்கள் கிருமிகளின் மேல்தோலைப் பிளந்து உள்ளே இருக்கும் ஜீவ சத்தை அகற்றிவிடுகின்றன. இவ்விதம்

தாக்கப்பட்ட கிருமிகள் சுருங்கி, உலர்ந்து, மடிந்துவிடும். இந்த முறைகளால் கிருமிகளின் எதிர்ப்பு, தகர்க்கப் பட்டதும் கொஞ்சம் கொஞ்சமாகக் காயத்தின் மேல் தோல் வளர்ந்து நாளடைவில் காயம் குணமாகிவிடுகிறது.

பிளேக், அம்மை முதலிய தொத்துவியாதிகளை உண்டாக்கும் கிருமிகளைத் தடுத்துத் தேகத்தைக் காப் பாற்றுவது வெள்ளையணுக்களுக்கு அவ்வளவு சுலபமல்ல. இவை மிகக் கொடிய விஷங்களைத் தயாரித்து ரத்தத் தோடு கலந்து வெள்ளையணுக்களைக் கொல்ல முயல்கின் றன. அளவுக்கு மீறிய கிருமிகள் தேகத்தில் இடம் பெற்றுவிட்டால் அவை வெள்ளையணுக்களைத் தோற் கடித்துவிடும். அப்போது பிளேக் அல்லது அம்மை அதிகரித்துப் பரவுகிறது. பிளேக் கண்ட மனிதனுக்கு, இறந்த பிளேக் கிருமிகள் கொண்ட ரசத்தை ஊசியால் உட்செலுத்தினால் அது வெள்ளையணுக்களின் பசியை அதிகமாக்கும் ஆப்ஸோனின் என்ற பொருளை ரத்தத் தில் உற்பத்தி செய்கிறது என்று கண்டுபிடித்திருக்கிறார் கள். இந்த ஆப்ஸோனின், வெள்ளையணுக்களைத் தூண்டி விடுகிறது. ஊக்கமடைந்ததால் இப்போது ஒரு வெள்ளை யணு ஒரு முறைக்குப் பத்துப் பன்னிரண்டு கிருமிகளைத் தன் உடலால் சுற்றி வளைத்துக்கொண்டு விழுங்கிவிடும். அதன் உடலின் உள்ளே கிருமிகள் தம் தன்மையை இழந்து ஜீரணமாகி உடலோடு ஒன்றிவிடும்! ஒவ்வொரு வகை வியாதிக் கிருமிக்கும் இவ்வாறு தனித் தனியான ஆப்ஸோனின் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது என்றும் ஒரு வகையைச் சேர்ந்த ஆப்ஸோனின் மற்ற வகைக் கிருமிகளை ஒன்றும் செய்வதில்லை என்றும் கண்டுபிடித்திருக் கிறார்கள்.

தவறுதலாகச் சில சமயங்களில் நுண்ணிய பொருள் கள் சில ரத்தத்தோடு கலந்துவிடும். இவை மெல்லிய ரத்தக்குழாய்களில் உரசுவதால் காயம் ஏற்படலாம்.

சில மென்மையான தசைகளில் இவை சேர்ந்துவிட்டால் உயிருக்கே தீங்கு நேர்ந்துவிடும். எங்கும் நிறைந்திருக்கும் தன்மையுடைய வெள்ளையணுக்கள் இவைகளைக் கண்டவுடன் கிருமிகளை விழுங்குவதுபோல் இவைகளையும் விழுங்கிவிடும். தம்மால் ஜீரணிக்க முடியாத பொருள்களாக இருந்தால் அவைகளைத் தக்க இடங்களில் வெளியேற்றிவிடும். உயர் குணம் படைத்த உத்தமரைப்போல் இந்த வெள்ளையணுக்கள் அவசியம் நேரும்போது தோட்டி வேலையைச் செய்யவும் பின்வாங்குவதில்லை.

ஆனால் ரத்தத்தில் கலக்கும் எல்லாப் பொருள்களும் நமக்குக் கெடுதியானவை அல்ல; சில மருந்துப் பொருள்கள் தக்க குணத்தைக் கொடுக்க ரத்த ஓட்டத்தில் சேர வேண்டும். இவை ரத்தத்தில் சேரச் சேர வெள்ளையணுக்கள் இவைகளை விழுங்கிக்கொண்டு வந்தால் என்ன செய்வது? வேலியே பயிரை மேய்வது போல் சில வியாதிகளைத் தடுப்பதற்காக நியமிக்கப்பட்ட வெள்ளையணுக்களே வேறு சில வியாதிகள் பெருகுவதற்குக் காரணமாக அமைந்துவிடும் அல்லவா? இந்தச் சமயங்களில்தான் வெள்ளையணுக்கள் ஆச்சரியமான பகுத்தறிவுச் சக்தியை உபயோகப்படுத்துகின்றன. 'கொயினாக் கரைசலை வயிற்றில் உள்ள மெல்லிய சதைகளின் மீது பாய்ச்சியபோது வெள்ளையணுக்கள் கொஞ்சமும் பரபரப்படையாமல் தம் வழியே சென்றன; கொயினாவைக் கொஞ்சமும் கவனிக்கவில்லை என்று தவளைகளின் மேல் நடத்திய பரிசோதனைகளின் மூலம் கண்டு பிடித்திருக்கிறார்கள்! கிருமிகளை ஆவலோடு விழுங்கும் வெள்ளையணுக்கள் கொயினாவை வெறுத்துப் புறக்கணிக்கின்றன; சின்னஞ் சிறு அணுக்களின் இந்தப் பேத உணர்ச்சியால்தான் நாம் உயிர்தப்பிப் பிழைக்கிறோம்! கிருமிகள் போன்ற உயிரணுக்களும் சில பொருள்களும் வெள்ளையணுக்களைக் கவருகின்றன என்றும் கொயினா

வுக்கு இந்தக் கவர்ச்சி இருப்பதில்லை என்றும் தெரி கிறது. கொயினுவைப் போல் கோழிகளுக்கு வரும் காலராவின் கிருமிகளுக்கும் இவ்விதக் கவர்ச்சி இருப்ப தில்லை. கோழிகளின் ரத்தத்திலிருக்கும் வெள்ளை யணுக்களால் இந்தக் காலராக் கிருமிகளைத் தடுக்க முடிவ தில்லை. அதனுல் காலரா கண்ட கோழிகள் சீக்கிரத்தில் இறந்துவிடுகின்றன.

எத்தனையோ விஷயங்களில் உபகாரமாக இருக்கும் வெள்ளையணுக்கள் இந்த ஒரு விஷயத்தில் மாத்திரம் தவறிவிடுகின்றன என்பதை அறிய ஆச்சரியமாக இருக் கும். இதற்குக் காரணம் என்ன என்று விஞ்ஞானி களால் துணிந்து கூற முடியவில்லை. வெள்ளையணுக்கள் இன்னும் பூரண வளர்ச்சி அடையவில்லை என்று ஒரு சாரார் சொல்லுகிருர்கள். இந்த வெள்ளையணுக்களால் சில கிருமிகளை எதிர்க்க முடியாமற் போவதால் உடலுக் குத் தீங்கு ஏற்படுகிறது என்ற உணர்ச்சி தோன்றத் தோன்ற டார்வின் தத்துவப்படி அவைகளுக்கு எல்லாக் கிருமிகளையுமே எதிர்க்கும் சக்தி காலப்போக்கில் ஏற்படக் கூடும் என்பது அவர்கள் கட்சி. இயற்கை மாறுவதற்கு அவகாசம் வேண்டும்; மேற்சொன்னபடி நம் உடலின் வெள்ளையணுக்கள் எல்லாக் கிருமிகளையும் எதிர்த்து வெற்றி பெறக்கூடிய நிலைமை தோன்றுவதற்குப் பதினுயிரம் வருஷங்களாவது வேண்டியிருக்கும் என்று உடற்கூறு சாஸ்திரிகள் சொல்லுவார்கள்!

சில சமயங்களில் உடலில் நுழைந்த கிருமிகள் வெள்ளையணுக்களால் கொல்லப்பட்டாலும் அவை போரிடும்போது உண்டு பண்ணிய விஷங்கள் உடலுக் குக் கெடுதியை உண்டாக்கலாம். இதைத் தவிர்க்க உடலில் சில உறுப்புகள் இந்த விஷங்களை அழிக்கக் கூடிய எதிர்நச்சுக்களைத் தயாரிக்கின்றன. ஒவ்வொரு வியாதிக் கிருமிக்கும் எதிராக உடலில் ஒரு தனி எதிர்

நச்சு உண்டாகிறது. இது உடலில் மாத்திரமன்றி வெளியில் பரிசோதனைச் சாலைகளிலும் கிருமி விஷங்களை அழித்துவிடக் கூடிய குணம் உள்ளது! தொண்டையைப் பாதிக்கக் கூடிய டிப்தீரியா கிருமியின் விஷத்தோடு தகுந்த அளவு டிப்தீரியா எதிர்நச்சைக் கலந்து கினி பன்றியின் உடலில் செலுத்துவதால் கினிபன்றிக்கு யாதொரு கெடுதியும் ஏற்படுவதில்லை. ஆனால் டிப்தீரியா எதிர்நச்சைக் கொண்டு வேறு எந்த வகைக் கிருமியின் விஷத்தையும் முறிக்க முடியாது.

பொதுவாக ரத்தமண்டலத்தில் சேர்ந்து உடல் முழுவதும் பரவிக் கெடுதியை உண்டாக்கும் கிருமிகளை எதிர்க்க வெள்ளையணுக்கள் பெரும்பாலும் பயன்படுகின்றன. காலரா, பிளேக் முதலிய நோய்களுக்கு நம் உடலில் ஏற்படும் தற்காப்பு இத்தகையதே. டிடானஸ், டிப்தீரியா முதலிய நோய்களை உண்டாக்கும் கிருமிகள் ஓரிடத்தில் இருந்துகொண்டு விஷங்களைத் தயாரித்து ரத்த மண்டலத்தில் கலந்துவிடுவதால் இந்த நோய்கள் உண்டாகின்றன. பெரும்பாகம் எதிர்நச்சுக்களின் உதவியால்தான் நம் உடலில் இத்தகைய நோய்களுக்குத் தற்காப்பு ஏற்படுகிறது. இவ்விரண்டு வகை நோய்களையும் எதிர்ப்பதற்கு நம் உடலில் வெள்ளையணுக்களும் எதிர்நச்சுகளும் பெருமுயற்சி செய்யும். ஆனால் நோயின் தன்மைக்குத் தக்கவாறு வெள்ளையணுக்களோ எதிர்நச்சுக்களோ அதிகம் ஏற்பட்டு உடலின் எதிர்ப்புச் சக்தியைப் பலப்படுத்த உதவுகின்றன. நோய் நீங்கிய பிறகு அவை எதிர்காலத்தில் ஏற்படக் கூடிய எதிர்ப்புகளைத் தவிர்ப்பதற்காக உடலில் அரண்கள் போல் யுத்த முஸ்தீப்புடன் தயாராக நின்று உடலைப் பாதுகாக்கின்றன.

15

வருமுன் காத்தல்

பல நூறு வருஷங்களுக்கு முன்பாகவே அம்மை யைத் தடுப்பதற்கு மேல்நாடுகளில் ஒரு முறையை வழக்கத்தில் கொண்டுவந்திருந்தார்கள். அம்மை கண்டு நோய் நீங்கியவர்களுக்கு மறுபடியும் அம்மை ஏற்படுவ தில்லை என்பதை அநுபவத்தில் அறிந்திருந்ததால் சிறு குழந்தைகளுக்கு அம்மையை ஏற்படுத்தி அதன் மூலமாக அம்மைக்கு எதிராகத் தற்காப்பு ஏற்படுத்தி வந்தார் கள். 1799-இல் ஜென்னர் என்ற ஆராய்ச்சியாளர் மனித அம்மையைக் காட்டிலும் பசுவுக்கு ஏற்படும் அம்மை தீவிரத்தில் குறைந்தது என்று கண்டுபிடித்தார். இந்தப் பசுவம்மையைத் தகுந்த முறையில் மனித உடலில் செலுத்தினால் மனிதனுக்கு லேசான அம்மை நோய் ஏற்பட்டு நிரந்தரமான தற்காப்பு அமைந்துவிடும் என்று ஜென்னர் அறிந்துகொண்டார். ஜென்னரின் அம்மை குத்தும் முறை உலகமெங்கும் பிரபலமடைந்தது. அம்மை கண்டவன் இறப்பது திண்ணம் என்ற நிலைமை மாறி அம்மையை எளிதில் கட்டுப்படுத்தக் கூடும் என்ற நிலைமை ஏற்பட்டது.

ஆனால் ஜென்னர் அம்மைக்கு மாற்றுக் கண்டு பிடித்த பிறகு சுமார் எண்பது வருஷங்கள் வரையில் இந் தத் துறையில் பெரிய ஆராய்ச்சிகள் ஒன்றும் நடைபெற வில்லை. 1877-ஆம் வருஷத்தில் கிருமியாராய்ச்சித் துறை யில் இணையற்ற சோதியாகத் திகழ்ந்த பாஸ்டியர், கோழி களிடையே தோன்றிப் பெருவாரியாக மரணத்தை உண்டாக்கி வந்த ஒருவகைக் காலராக் கிருமிகளைப்

பலவீனப்படுத்திக் கோழிகளுக்குச் செலுத்துவதால் அந்த வியாதிக்கு நிரந்தரமான தற்காப்பு ஏற்படுவதைக் கண்டுபிடித்தார். இந்தப் பலவீனமான கிருமிகளை மாமிசக் குழம்பில் வளர்ப்பதால் பல புதிய கிருமித் தலைமுறைகள் பலம் குறைந்து தோன்றுவதையும் கவனித்துப் பலக்குறைவான காலராக் கிருமி வகை ஒன்றையே பாஸ்டியர் சிருஷ்டித்துக் கொடுத்தார்.

எட்வர்ட் ஜென்னர்

இதன் பிறகு பல ஆராய்ச்சியாளர்கள் வியாதிகளுக்குச் செயற்கை முறையில் தற்காப்பு ஏற்படுத்தும் வேலையில் முனைந்தனர். இதன் விளைவாக இப்போது அநேகம் கொள்ளை நோய்களுக்கு எதிராகத் தற்காப்பு ஏற்படுத்திக் கொள்ளும் முறை எங்கும் வழக்கத்தில் வந்திருக்கிறது.

பாஸ்டியர் கோழிக் காலராவைத் தடுப்பதற்குப் பலவீனமடைந்த கிருமிகளையே மனித உடலில் செலுத்தியதுபோல் வேறு பல நோய்களுக்கும் பலவீனமடைந்த கிருமிகளைச் செலுத்துவதால் தற்காப்பு ஏற்படுத்தப் படுகிறது. ஆனால் பிளேக் நோய்க்குத் தற்காப்பு ஏற்படுத்தப் பிளேக் கிருமிகளை உட்செலுத்துவது வழக்கமில்லை. பிளேக் கிருமிகளை ஹாங்காங்கில் கண்டு பிடித்த எர்ஸின், ரூஷ் என்பவரின் உதவியுடன் பிளேக்

நோய்க்குத் தற்காப்புக் கொடுக்கும் முறையையும் கண்டு பிடித்தார். பிளேக் கிருமிகளைத் தகுந்த அளவில் குதிரை களின் உடலில் செலுத்தினால் அங்கே பிளேக் நோயை எதிர்க்க எதிர்ப்புப் பொருள்கள் வேண்டிய அளவுக்கு மேல் தயாராகின்றன. சில நாட்களுக்குப் பின் குதிரை யின் ரத்தத்தில் ஒரு பகுதியை வெளியில் எடுத்துச் சிவப்பு வடிவங்களை நீக்கிவிட்டுச் சுத்தப்படுத்திக் காற்றுப் புகாத கண்ணாடிக் குப்பிகளில் அடைத்து வைப்பார்கள். எதிர்ப்புப் பொருள்கள் அடங்கிய இந்தப் பிளேக் பாலின் சக்தியை அளந்து குப்பிகளில் குறித்திருப் பார்கள். நோயின் தீவிரத்துக்கும் நோயாளியின் வயது, நிலைமை முதலியவைகளுக்கும் ஏற்றபடி பிளேக் பாலின் அளவை மாற்றி உட்செலுத்துவது வழக்கம். எர்ஸின் முறை நோய் கண்டபின் அதைத் தீர்க்கவே பெரும்பாலும் பயன்படுகிறது.

பிளேக் நோய்க்குத் தற்காப்பு ஏற்படுத்த ஹாப்கைன் முறை பெரிதும் பயன்படும். மாமிசக் குழம்பில் நெய் கலந்து அதில் பிளேக் கிருமிகளை வளர்த்தால் அவை பிளேக் விஷத்தை உண்டுபண்ணும். பிறகு உஷ்ணத் தாலும் கார்பாலிக் அமிலத்தினாலும் கிருமிகளைக் கொன்று விட்டுப் பிளேக் விஷத்தைக் குப்பிகளில் அடைத்து வைக்க வேண்டும்; இந்த ஹாப்கைன் பிளேக் பாலை உட்செலுத்து வதால் 104° வரை ஜுரம் ஏற்படும்; ஊசி குத்திய இடத் தில் வலியும் தோன்றும். ஹாப்கைன் பிளேக் பாலினால் பல மாதங்களுக்குத் தற்காப்பு ஏற்படுகிறதாம்.

இவ்வாறே 1893-இல் பேரிங் என்ற ஆராய்ச்சியாளர் டிப்தீரியா என்ற கொடிய நோய்க்குத் தற்காப்பு ஏற்படுத்தும் முறையைக் கண்டுபிடித்தார். இது எர்ஸின் பிளேக்பால் தயாரிக்கும் முறையை ஒத்தது. குதிரைகளின் உடலில் டிப்தீரியாக் கிருமிகளைச் செலுத்தி அவைகளின் உடலில் ஏற்படும் எதிர்ப்புப்பொருள்களைத் திரட்டி

மனித உடலில் செலுத்துவதால் குணம் தோன்றுவதுடன் தற்காப்பும் ஏற்படுகிறது. இதே முறையைப் பின்பற்றிக் கிடசாடோ என்ற ஜப்பானிய விஞ்ஞானி டிடானஸ் நோய்க்குத் தற்காப்பு அளிக்கும் முறையைக் கண்டுபிடித்திருக்கிறார்.

1908-ஆம் வருஷத்தில் கால்மெட், க்வெரின் என்ற இரு பிரெஞ்சு விஞ்ஞானிகள் க்ஷயரோகத்துக்குத் தற்காப்பு ஏற்படுத்தும் முறையைக் கண்டுபிடிக்கத் தீர்மானித்து ஆராய்ச்சி செய்யத் தொடங்கினார்கள். க்ஷயக் கிருமிகளை ஒரு குறிப்பிட்ட அளவில் கால்நடைகளின் உடலில் செலுத்தினால் அவைகளுக்கு க்ஷயரோகத்தை எதிர்க்கும் திறன் ஏற்படுகிறது என்பது வெளியாயிற்று. ஆனால் அதே அளவு க்ஷயக் கிருமிகளை மனித உடலில் புகுத்துவது அபாயகரமானது. அதனால் அவர்கள் பதின்மூன்று வருஷங்கள் ஆராய்ந்து முடிவில் மனித உடலில் புகுத்தத்தக்க பலவீனமடைந்த க்ஷயக் கிருமி வகையைக் கண்டுபிடித்தார்கள். இதற்குக் கால்மெட், க்வெரின் என்பவர்களுடைய கிருமி அல்லது சுருக்கமாக பி. ஸி. ஜி. என்று பெயரிடப்பட்டது. சில ஐரோப்பிய நாடுகளில் இதை உபயோகப்படுத்திய வைத்தியர்கள் இதன் உயர்வைப் புகழ்ந்து பாராட்டினர். இதற்குப் பின் அமெரிக்காவில் ஜே. டி. அரான்சன் என்ற ஆராய்ச்சியாளர் ஆறு வருஷங்கள் பெரு முயற்சி செய்து 1550 சிவப்பு இந்தியர்களுக்கு பி. ஸி. ஜி. யை உட்செலுத்தி முடித்தார்; இதன் முடிவுகளை ஒப்பிட்டுப் பார்ப்பதற்காக 1457 சிவப்பு இந்தியர்களின் பெயர்களைக் குறித்துக்கொண்டு அவர்களைக் கவனித்து வந்தார். இவ்விருவகை இந்தியர்களும் ஒரே வாழ்க்கைத்தரத்தில் இருந்தபோதிலும் பி. ஸி. ஜி. செலுத்தப்பட்ட வகையில் நான்கு பேருக்கும் செலுத்தப்படாத வகையில் இருபத்தெட்டுப் பேருக்கும் க்ஷயம் கண்டதாம்! படாயிஸ் என்ற

விஞ்ஞானி குழந்தைகளிடையே செய்த ஆராய்ச்சிகளின் முடிவில் பி. ஸி. ஜி. செலுத்தப்பட்ட வகையில் ஆயிரத்துக்கு 187 பேருக்கும், செலுத்தப்படாத வகையில் ஆயிரத்துக்கு 474 பேருக்கும் க்ஷயம் கண்டதாக அறிவித்திருக்கிறார்.

இவைகளிலிருந்து பி. ஸி. ஜி. யின் உதவியால் க்ஷய ரோகத்தை அறவே ஒழிக்க முடியாமற்போனாலும் க்ஷயத்துக்கு எதிராகத் தற்காப்பு ஏற்படுத்துவதில் பி. ஸி. ஜி. உடலில் உள்ள எதிர்ப்புப் பொருள்களுக்குப் பேருதவி செய்கிறது என்பது தெளிவாகிறது. நம் தேசத்தில் மத்திய சர்க்காரின் சுகாதார இலாகா பி. ஸி. ஜி. யின் உயர்வை அறிந்து அதை இந்தியாவில் உபயோகத்துக்குக் கொண்டுவரப் பெரு முயற்சி செய்துவருகிறது. சமீபத்தில் சுகாதார மந்திரி ராஜகுமாரி அமிர்த கௌரியின் முன்னிலையில் மதனபள்ளியில் பலருக்கு பி. ஸி. ஜி. உட்செலுத்தப்பட்டது. இந்தத் திட்டத்தை நாடெங்கும் விஸ்தரிக்கச் சுகாதார இலாகா திட்டம் போட்டிருக்கிறது. இந்த முயற்சியின் முடிவு நாட்டின் எதிர் காலத்தை அறவே மாற்றிவிடக்கூடும் என்று பல விஞ்ஞானிகள் எதிர்பார்க்கிறார்கள்.

16

ஒளியும் ஒலியும்

உடலில் நுழையும் கிருமிகளை உடலில் உள்ள இயற்கை அரண்கள் எதிர்த்துப் போர்புரிகின்றன என்பது ஓர் அற்புதமான உண்மை. ஆனால் இந்த முயற்சியில் உடலுக்கு ஒவ்வொரு தடவையும் வெற்றி கிடைப்பதில்லை என்பது அநுபவத்தில் தெரிகிறது. தவிரக் கிருமிகளை எதிர்க்கும்போதெல்லாம் உடலுக்குச் சக்தி குறைந்துபோய் வளர்ச்சி தடைப்படுகிறது. அதனால் கிருமிகள் உடலுக்குள் நுழையாமல் தடுப்பதற்கு வழி செய்துகொள்வதுதான் விவேகமுள்ள மனிதனின் செயல். இந்தத் துறையில் சமீப காலத்தில் விஞ்ஞானிகள் புதிய ரகசியங்கள் பலவற்றைக் கண்டுபிடித்து உதவியிருக்கிறார்கள். கிருமிகளைக் கொன்றுவிடும் தன்மையுள்ள பல பொருள்கள் விஞ்ஞானிகளின் கவனத்துக்கு வந்திருக்கின்றன. கிருமிகளைக் கொல்லும் தன்மையுள்ளதற்குக் கிருமி நாசினி என்று பெயர். சாதாரணமாக உபயோகத்தில் இருக்கும் கிருமி நாசினிகளுக்குள் சென்ற நூற்றாண்டின் இறுதியிலிருந்தே விஞ்ஞானிகளின் கவனத்தைக் கவர்ந்து வருவது சூரியனின் ஒளிக் கதிர்களாகும்.

1877-ஆம் வருஷத்தில் இரு ஆங்கில விஞ்ஞானிகள் கிருமிகளைக் கொல்லக் கூடிய சக்தி, ஒளிக்கு உண்டு என்று நிரூபித்துக் காட்டினார்கள். இரு பாஸ்டியர் சீசாக்களை ஒன்றில் ஒளி புகாதவாறு ஈயக் காகிதம் சுற்றி மறைத்து வெளிச்சமான இடத்தில் வைத்ததில் ஒளி புகாத சீசாவில் கிருமிகள் வளர்ச்சி பெற்றிருப்பதையும்

மற்றச் சீசாவில் கிருமிகள் அறவே அழிவடைந்திருப்பதையும் காட்டினார்கள். இவர்கள் மேலும் தொடர்ந்து நடத்திய ஆராய்ச்சிகளின் விளைவாக ஒளியின் கிருமி நாசகத் தன்மை பிராணவாயுவினால் பெரிதும் அதிகமாக்கப்படுகிறது என்ற உண்மை வெளியாயிற்று. இங்கிலாந்தின் புகழ்பெற்ற ராயல் சொஸைட்டியின் முன்பாக இவ்விரு விஞ்ஞானிகளும் தம் ஆராய்ச்சியைப் பற்றிய விவரணத்தைப் படித்துக் காட்டினார்கள். அன்றிலிருந்து கிருமியாராய்ச்சியில் ஒரு புதிய சகாப்தம் ஆரம்பமாயிற்று.

பாஸ்டியர் ஸ்தாபனத்திலும் உலகில் வேறு பல ஆராய்ச்சிச் சாலைகளிலும் இந்த உண்மையைப் பல விஞ்ஞானிகள் தனித்தனியே சரிபார்த்து முடிவுகளை வெளியிட்டனர்; மோமாண்ட் என்ற விஞ்ஞானி முக்கியமாகப் பிராணவாயுவின் சக்தியைச் சோதனைகளின் மூலம் சந்தேகத்துக்கு இடமில்லாமல் நிரூபித்துக் காட்டினார். டாக்டர் பான்சினி என்பவர் ஒரு விசேஷமான முறையைக் கையாண்டு ஒளியின் சக்தியை ஏறத் தாழ அளந்து காட்டும் பரிசோதனை ஒன்றை அமைத்தார். கிருமிகள் அடங்கிய பல கண்ணாடிப் பாத்திரங்களை வெளிச்சம் படும் இடத்தில் வைத்துக் குறிப்பிட்ட கால இடையீட்டுக்குப் பிறகு எடுத்து ஒவ்வொன்றிலும் இருந்த கிருமிகளை எண்ணினார். இருட்டில் இருந்த பாத்திரத்தில் 2520 கிருமிகளும்,

10	நிமிஷம்	வெளிச்சத்தில்	இருந்த	பிறகு	360	கிருமிகளும்,
20	,,	,,	,,	,,	100	,,
30	,,	,,	,,	,,	4	,,
50	,,	,,	,,	,,	4	,,
70	,,	,,	,,	,,	0	,,

இருந்தது தெரிய வந்தது. வெளிச்சம் பட்ட முதல் சில நிமிஷங்களில் கிருமிகள் விரைவில் நாசமடைகின்றன;

பிறகு கிருமிகள் அழிவடையும் வேகம் நிதானப்படுகிறது என்பது இதிலிருந்து தெளிவாகத் தெரிகிறது.

சூரியனிடமிருந்து கிடைக்கும் வெள்ளை ஒளி உண்மையில் ஏழு நிறமான ஒளிகளால் ஆனது என்பதைப் பதினேழாம் நூற்றாண்டில் ஸர் ஐஸக் நியூட்டன் காலத்திலிருந்தே விஞ்ஞானிகள் தெரிந்துகொண் டிருந்தார்கள். வானவில்லில் காணப்படும் ஏழு நிறங்கள் சூரியனின் வெள்ளை ஒளியிலிருந்து பிரிந்தவையே; ஒரு முப்பட்டைக் கண்ணாடியின் உதவியால் நம் வீட்டிலேயே வெள்ளை ஒளியை அந்த ஏழு நிறங்களாகப் பிரித்துக் காட்டலாம். ருஷ்யாவைச் சேர்ந்த டாக்டர் கெய்ஸ்லர் என்ற விஞ்ஞானி எந்த நிற ஒளிக்கு அதிகக் கிருமி நாசகத் தன்மை இருக்கிறது என்று அறிய விரும்பினார். ஒரு முப்பட்டைக் கண்ணாடிக்குச் சூரியனின் ஒளியைப் பாய்ச்சி அதை ஏழு நிறங்களாகப் பிரித்து ஒவ்வொரு நிற ஒளிரேகையிலும் கிருமிகள் அடங்கிய ஒரு பாஸ்டியர் சீசாவை வைத்தார். இரண்டரை மணி நேரத்துக்குப் பின் சீசாக்களை ஒவ்வொன்ருக எடுத்துப் பரீட்சை செய்தார். சிவப்பு ஒளியில் வைக்கப்பட்டிருந்த சீசாவில் கிருமிகள் அதிகமாகப் பாதிக்கப்படவில்லை; ஒப்பிடுவதற்காக இருட்டில் வைக்கப்பட்டிருந்த கிருமிகள் வளர்ந்த அளவுக்கே இந்தக் கிருமிகளும் வளர்ச்சியடைந்திருந்தன. சிவப்புக்கு அடுத்த ஆரஞ்சு வர்ண ஒளியில் கிருமிகள் சிறிதளவு பாதிக்கப்பட்டிருந்தன. அடுத்து வந்த ஒளி ரேகைகளில் கிருமிகள் படிப்படியாக அதிக அளவுக்குப் பாதிக்கப்பட்டிருந்தன. நீலத்தை அடுத்துள்ள (ஒளிகள் கண்ணுக்குத் தெரியாத) அதிநீலப் பிரதேசத்தில் கிருமிகள் பெரும்பாலும் அழிந்துபோயிருந்தன. பொதுவாகப் பச்சை, நீலம், ஊதா முதலிய நிற ரேகைகளுக்குக் கிருமி நாசக சக்தி அதிகமாகவும், சிவப்பு, மஞ்சள் முதலிய நிற ரேகைகளுக்குக் குறைவாகவும் இருக்கிறது என்பதைக்

கெய்ஸ்லர் விளக்கிக் காட்டினர். சமீப காலத்தில் ஒளி ரேகைகளைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிகளின் விளைவாக அலை நீளம் குறைவாக உள்ள ரேகைகளுக்கு ஊடுருவிச் செல்லும் திறன் அதிகமாக இருக்கிறது என்று அறிந்திருக்கிறோம். அதிநீல ரேகைகளுக்கு மற்ற ஒளி ரேகைகளைவிட அலைநீளம் மிகக் குறைவானது. அதனால் ஊடுருவிச் செல்லும் திறன் அதிகமாக இருக்கும் ரேகைகளுக்குக் கிருமி நாசகத்தன்மை மிகுதியாக இருப்பது தெரிகிறது.

போதிய நேரம் ஒளியின் முன்பாக வைக்கப்பட்டால் கிருமிகள் உயிரிழக்கின்றன என்பதோடு ஒளியில் வைக்கப்படும் நேரம் சற்றுக் குறைவாக இருந்தால் கிருமிகளின் தன்மை அடியோடு மாறிவிடுகிறது என்ற உண்மையும் அடுத்தபடியாக விஞ்ஞானிகளின் கவனத்தைக் கவர்ந்தது. லாரந்த் என்ற பிரெஞ்சு ஆராய்ச்சியாளர் இந்தப் பரிசோதனைக்காகத் தேர்ந்தெடுத்தது உருளைக் கிழங்கு முதலான பொருள்களில் சிவப்பு வர்ணத்தை உண்டாக்கும் ஒருவகைக் கிருமி. ஓர் உருளைக் கிழங்குத் துண்டின்மேல் இந்தக் கிருமிகளை வைத்து மூன்று மணி நேரம் வெளிச்சத்தில் இருக்கும்படி செய்தால் கிருமிகள் உயிரிழப்பதில்லை. சில மணி நேரங்களில் அந்தத் துண்டில் ஒரு கிருமிக் காலனி வளர்ச்சி பெறுகிறது. ஆனால் இயல்புக்கு மாறாக அந்தக் காலனி சிவப்பு வர்ணம் பெற்றிருப்பதில்லை! அங்கங்கே சிறு சிவப்புப் பொட்டுகள் மாத்திரம் தென்படுகின்றன. இந்தக் கிருமிகளில் ஒரு பகுதியை வேறு ஓர் உருளைக் கிழங்குத் துண்டில் வைத்துச் சில மணி நேரம் கழித்துப் பார்த்ததில் அதிலும் வர்ணம் இல்லாத ஒரு கிருமிக் காலனி வளர்ந்திருப்பதை லாரந்த் கவனித்தார். இம் மாதிரியே வர்ணம் உண்டாக்கும் சக்தியைப் பூரணமாக இழந்துவிட்ட பல கிருமித் தலைமுறைகளை லாரந்த் உண்டாக்கிக் காட்டினர். வேறு இரு விஞ்ஞானிகள் பச்சை வர்ணம் உண்டாக்கும் கிருமி

களின் மீது பரிசோதனைகள் நடத்தி லாரந் கண் டறிந்த முடிவுகளைச் சரிபார்த்தார்கள்.

இந்த முடிவுகளிலிருந்து மனித குலத்துக்குப் பெரும் தீங்கிழைக்கும் வியாதிக் கிருமிகளைப்பற்றி ஆராய வேண்டும் என்று தூண்டப்பட்டு டாக்டர் பலர்மோ என்ற இத்தாலிய விஞ்ஞானி காலராக் கிருமிகளைக் கொண்டு சில பரிசோதனைகளை நடத்தினார். தீவிரமான காலராக் கிருமிகள் அடங்கிய பாத்திரங்களை டாக்டர் பத்து நிமிஷங்களிலிருந்து நான்கரை மணி நேரம் வரை யில் பல கால இடையீடுகளுக்கு வெளிச்சம் படும்படி வைத்தார். 10 நிமிஷகாலம் வெளிச்சத்தில் வைக்கப்பட் டிருந்த அந்தப் பாத்திரத்தில் இருந்த கிருமிகள் ஒரு கினிபன்றியின் உடலில் செலுத்தப்பட்டதில் அவை அந்தக் கினிபன்றியைப் பதினெட்டு மணி நேரத்தில் கொன்றுவிட்டன. இரண்டு மணி நேரம் வரையில் ஒளி யில் வைக்கப்பட்டிருந்த கிருமிகளும் அவ்வாறே கினிபன்றி களைக் கொன்றுவிட்டன. மூன்று மணி நேரம் ஒளியில் வைக்கப்பட்டிருந்த கிருமிகள் கினிபன்றியைக் கொல்வ தற்கு நேரம் அதிகம் ஆயிற்று. மூன்றரையிலிருந்து நான் கரை மணி நேரம் வரையில் வெளிச்சத்தில் வைக்கப்பட் டிருந்த கிருமிகளால் கினிபன்றியைக் கொல்ல முடிய வில்லை. தவிரவும் இந்தச் சக்தி குறைந்த கிருமிகளை உடலில் நுழைத்ததால் கினிபன்றிகளுக்குத் தற்காப்பு ஏற்பட்டு, எட்டு நாட்களுக்குப் பின் தீவிரமான காலராக் கிருமிகளை உட்செலுத்தியபோதும் அவைகளால் கினி பன்றிகளுக்கு யாதொரு தீங்கும் ஏற்படவில்லை!

இதேபோல் வெளிச்சத்தில் வைக்கப்பட்ட கிருமி விஷங்களும் தம் விஷத்தன்மையை இழந்துவிடுகின்றன என்பதைக் கிடசாடோ காட்டினார். டிடானஸ் கிருமிக ளைக் கிடசாடோ குழம்பில் வளர்த்து விஷம் தகுந்த அளவு ஏற்பட்ட பின் வடிகட்டிக் கிருமிகளை யெல்லாம் நீக்கி

விட்டார். பிறகு மூன்று பாத்திரங்களில் அந்த விஷத்தை எடுத்துக்கொண்டு அவைகளை இருட்டில் ஒன்றும், மங்கிய வெளிச்சத்தில் ஒன்றும், நேர் வெளிச்சத்தில் ஒன்றுமாக வைத்தார். இருட்டில் வைத்திருந்தது முந்நூறு நாட்களுக்குப் பிறகும் தன் விஷத் தன்மையை இழக்கவில்லை. மங்கிய வெளிச்சத்தில் வைக்கப்பட்டிருந்தது இரண்டு மாதங்களில் தன் விஷத்தன்மையை இழந்தது. நேர் வெளிச்சத்தில் வைக்கப்பட்டிருந்தது சுமார் பதினெட்டு மணி நேரத்தில் தன் விஷத் தன்மையை அறவே இழந்துவிட்டது!

கிருமிகளைக் கொல்வதில் இவ்வளவு சக்தி வாய்ந்த வெளிச்ச ரேகைகள் நீரில் எவ்வளவு தூரம் ஊடுருவிச் சென்று கிருமிகளைக் கொல்ல முடியும் என்ற விஷயத்தைப் பல விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ந்திருக்கிறார்கள். கலங்கிய நீரைக் கொண்டு செய்யப்பட்ட ஒரு பரிசோதனையில் ஒளி ரேகைகள் சுமார் பத்து அடிக்குக் கீழ் ஊடுருவிச் செல்வதில்லை என்று சில ஜர்மானிய ஆராய்ச்சியாளர்கள் கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். டாக்டர் புரோகாச்சி என்ற இத்தாலிய விஞ்ஞானி இரண்டடி உயரமுள்ள கண்ணாடி ஜாடிகளைக் கொண்டு ஆராய்ச்சி செய்து சில முடிவுகளை வெளியிட்டிருக்கிறார். டாக்டர் புரோகாச்சி ஒரு ஜாடியில் நீர் நிரப்பி அதில் கிருமிகளை நுழைத்து நன்றாகக் கலக்கிவிட்டார். அப்போது அதில் மேல்பாகத்திலும் நடுவிலும் அடியிலும் கிருமிகளின் எண்ணிக்கை ஏறக்குறைய ஒன்றாக இருந்தது. மூன்று மணி நேரத்துக்குப் பிறகு,

	முதலில் இருந்த அளவு	இறுதியில் இருந்த அளவு
மேல்பாகம்	2100	9
நடுப்பாகம்	2103	10
அடிப்பாகம்	2140	2115

என்ற விகிதத்தில் கிருமிகள் இருந்தனவாம்!

இதனால் நீரிலுள்ள கிருமிகளைக் கொல்வதற்கு ஒளியை வெகுவாகப் பயன்படுத்த முடியாது என்பது தெளிவாகிறது. மண்ணில் ஒளி ஓர் அங்குலத்தின் சிறு பின்ன தூரங்கூட ஊடுருவிச் செல்ல முடியாததால் மண்ணில் புதைந்து கிடக்கும் கிருமிகள் ஒளியினால் நாச மடைவதில்லை. அதனால் சூரிய ஒளி, கிருமி இனம் அளவுக்கு மீறிப் பெருகி வளராமல் தடுத்து இயற்கையின் தராசைச் சமன் செய்யவே உதவும். ஒழிக்க உதவாது.

சமீபகாலத்தில் ஒளி அலைகளைப் போலவே ஒலி அலைகளும் கிருமிகளைக் கொல்லக் கூடியவையே என்று கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். சாதாரணமாக நம் காதுகளுக்குப் புலனாகும் ஒலி அலைகள் ஒரு விநாடிக்கு இருபதாயிரம் துடிப்புகளுக்கு உட்பட்டவையே; ஏதாவது ஒரு பொருள் இதற்கு மீறிய வேகத்தில் துடிப்பதால் ஏற்படும் ஒலி காதுக்குப் புலனாவதில்லை. விநாடிக்கு இருபதாயிரம் துடிப்புகளுக்கு மேற்பட்ட ஒலியைக் கேளாத ஒலி என்கிறோம். கேளாத ஒலியை உண்டாக்கும் ஓர் எஃகுத் தகட்டின் மேல் பாலைச் செலுத்தினால் அதில் ஏற்படும் அதிர்ச்சி கிருமிகளைக் கொன்றுவிடுகிறது என்று கண்டு பிடிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்த முறையினால் ஒரு கன சென்டிமீடர் பாலில் எட்டுக் கிருமிகளுக்கு மேற் படாமல் இருக்கும்படி சுத்தம் செய்யலாம். அமெரிக்கா வில் வேறு வகைகளில் சுத்தம் செய்யப்பட்டு விற்பனை செய்யப்படும் பாலில் ஒரு கன சென்டிமீடருக்கு ஐம்ப தாயிரம் கிருமிகள் வரையில் இருக்கலாம் என்று சட்டம் செய்திருக்கிறார்கள்! சமீபத்தில் அமெரிக்காவில் ஒரு விநாடிக்கு ஒரு கோடியே இருபது லட்சம் துடிப்புகளுக்கு மேல் உண்டாக்கக் கூடிய ஒலி யந்திரங்களைச் சிருஷ்டி செய்திருக்கிறார்கள். கேளாத ஒலியியல் என்ற பெயருடன் தனியான ஒரு விஞ்ஞானத் துறையையே ஏற்படுத்தி ஆராய்ச்சிகளை நடத்தி வருகிறார்கள்.

17

உஷ்ணமும் குளிர்ச்சியும்

கிருமிகள் நன்றாக வளர்ச்சியடைவதற்கும் வாழ்க்கைக்கு இன்றியமையாத இயக்கங்களைச் செய்வதற்கும் சிறிதளவு உஷ்ணம் தேவையாக இருக்கிறது. இந்த உஷ்ணம் கிடைக்கக்கூடிய சந்தர்ப்பங்களில் அவை வெகு விரைவில் வளர்ந்து இனப் பெருக்கம் அடைகின்றன. மனித உடலில் உள்ள உஷ்ணம் கிருமிகள் வளர்ச்சியடைவதற்கு ஏற்றதாக அமைந்திருக்கிறது. சுமார் 100° பாரன்ஹீட்* உஷ்ணத்தில்தான் வாழ்க்கைக்குத் தேவையான ஜீவ ரசாயன மாறுதல்கள் எல்லாம் எளிதில் நடைபெறக்கூடும். இந்த உஷ்ணத்தை அளிக்கும் மனித உடலில் கிருமிகள் தடையில்லாமல் பெருகிக் கெடுதல் விளைவிக்கின்றன.

சில கிருமிகள் இதற்கு விலக்கு. எரிமலைகளுக்கு அருகில் உள்ள உஷ்ண நீரூற்றுக்களில் சில கிருமிகள் எவ்வித அசௌகரியமும் இல்லாமல் சந்தோஷமாக வாழ்கின்றனவாம்! வேறு சில கிருமிகள் 100°க்கு உயர்வான உஷ்ண நிலைகளில் உயிர்வாழும் திறமை பெற்றிருக்கின்றன என்று ஆராய்ச்சியாளர்கள் சொல்லுகிறார்கள்!

ஆனால் பொதுவாகக் கிருமிகள் உஷ்ணமேலீட்டால் உயிரிழக்கின்றன என்பது உண்மை. பெரும்பான்மையான கிருமிகளைக் கொல்வதற்கு உடலின் உஷ்ணநிலையை

---

* பாரன்ஹீட் உஷ்ணமானியில், நீர் கொதிக்கும் உஷ்ண நிலை 212°; பனிக்கட்டி உருகும் நிலை 32°; இந்த அளவையில் மனிதனின் உஷ்ண நிலை 98.4°.

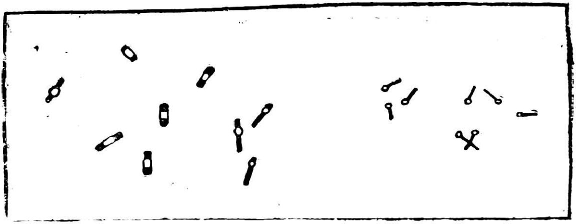
விட 10° அல்லது 20° உயர்ந்த உஷ்ண நிலையே போது மானது. சில கிருமிகள் நீர் கொதிக்கும் உஷ்ண நிலையில் - 212° பாரன்ஹீட்டில்தான் கொல்லப்படுகின்றன.

பெரும்பாலும் கிருமிகள் அடங்கிய திரவங்களை 15 முதல் 20 நிமிஷங்கள்வரையில் கொதிக்க வைப்பதால் கிருமிகள் அறவே கொல்லப்படுகின்றன. இந்த முறையைக் கொண்டு நோய்க் கிருமிகளை ஆஸ்பத்திரிகளிலும் வீடு களிலும் கொல்வது எங்கும் வழக்கமாகிவிட்டது.

இவ்விதம் 15 முதல் 20 நிமிஷங்கள்வரையில் கொதிக்க வைத்தாலும் இறக்காத சில கிருமிகள் நம்மை வளைய வருகின்றன. அவைகளில் முக்கியமானவை ஆந்திராக்ஸ் வியாதிக் கிருமிகள். மனித உடலில் பட்டால் கொடிய ரணத்தை உண்டாக்கக்கூடிய கொதிநீர் இந்த அல்ப மான உயிரணுக்களுக்கு எந்த விதமான தீங்கையும் உண்டாக்குவதில்லை என்பது கிருமி யாராய்ச்சியின் ஆச்சரியகரமான முடிவுகளில் ஒன்று. இந்த இனக் கிருமிகளுக்கு வசதிக் குறைவான சூழ்நிலை ஏற்படும் போது கனத்த ஒரு போர்வை போர்த்துக்கொள்ளும் சக்தி இருக்கிறது. உஷ்ணமும், குளிர்ச்சியும், ஒளியும், ரசாயனப் பொருள்களும் இந்தப் போர்வையால் தடுக் கப்படுவதால் இவை உள்ளே இருக்கும் கிருமியைப் பாதிப்பதில்லை. கிருமிகளின் உடலில் உள்ள புரதம் இயங்குவதற்கு வேண்டிய நீர் இல்லாமல் போய்விடும் சமயத்திலும் இந்தக் கிருமிகள் இந்தப் போர்வையைப் போர்த்துக்கொண்டுவிடும். இந்த நிலையில் அவைகளுக்கு இயக்கம் இருப்பதில்லை. காற்று அவைகளைச் சுமந்து கொண்டுபோய் அங்குமிங்கும் பரவச் செய்யும். ஈரம் நிறைந்த சூழ்நிலையில் போடப்பட்ட கிருமிகள் உடனே போர்வையை உதறித் தள்ளிவிட்டு வெளிவந்து இயங்க ஆரம்பிக்கும்.

இவ்வகையான கிருமிகளையும் கொல்வதற்கு டிண்

டால் என்பவர் ஒரு முறையை வகுத்திருக்கிறார். கிருமிகளைச் சிறிது உஷ்ணத்துக்கு உட்படுத்தினால் அவைகளில் சில இறந்துவிடலாம்; மீதியுள்ளவை போர்வை போர்த்துக் கொண்டு உஷ்ணத்தை எதிர்த்து நிற்கும். அவைகளை ஒரு நாள் முழுவதும் சாதாரண உஷ்ணநிலையில் வைத்திருந்



போர்வை போர்த்த உயிரணுக்கள்

தால், கிருமிகள் வந்த ஆபத்து நீங்கிவிட்டதென்று போர்வையை விட்டு வெளிவரும். அப்போது உஷ்ணப்படுத்தினால் கிருமிகளில் பெரும்பகுதி இறந்துவிடும். இந்தக் கால இடையீட்டுக்குள் போர்வை போர்த்துக்கொண்டு விட்ட கிருமிகளையும் மறுபடியும் ஒரு நாளில் போர்வையை விட்டு விலகச் செய்து கொன்றுவிடலாம். இந்த மூன்று நாள் முறை இப்போது கிருமி ஆராய்ச்சியில் கைகண்ட முறைகளுக்குள் ஒன்றாகக் கருதப்படுகிறது.

தற்காலத்தில் பழம் முதலிய உணவுப் பொருள்களை டப்பிகளில் அடைத்துப் பாதுகாத்து வெகு நாட்கள் கழித்து உண்ணுவது நம் தேசத்திலும் வழக்கத்தில் வந்திருக்கிறது. டப்பிகளில் உணவை அடைத்து மூடிச் சுமார் இரண்டு மணி நேரம் 230° (பாரன்ஹீட்)-யில் இருக்கும் நீராவியின் உஷ்ணத்துக்கு உட்படுத்துவதால் டப்பியில் இருக்கும் வாயுக்கள் விரிந்து வெளியேறத் தயாராகும். இப்போது டப்பியின் மூடியில் ஒரு சிறு துவாரம் செய்து

வாயுக்களை வெளியேற்றுவார்கள். அந்தத் துவாரத்தை உடனுக்குடனே சீல் செய்து மறுபடியும் ஒரு மணிநேரம் உஷ்ணப்படுத்தி எடுப்பார்கள். இப்படித் தயாராக்கப் பட்ட டப்பிகளின் மேல்தட்டும் கீழ்தட்டும் உள்நோக்கி வளைந்திருக்கும்.

இந்த முறையில் வியாபாரத்துக்கு உணவைத் தயார் செய்வதில் வியாபாரிகள் சில எச்சரிக்கைகளைக் கவனிக்க வேண்டும். முதலில் டப்பிகளில் அடைக்கப்படும் உணவு நல்ல நிலையில் இருக்க வேண்டும். அநேக வியாபாரிகள் நல்ல பெயர் எடுப்பதில் நோக்கமில்லாமல் கெட்டுப் போன உணவுகளைக் குறைந்த விலைக்குத் தயார் செய்து டப்பிகளில் அடைத்துவிடுகிறார்கள். டப்பிகளில் அடைக்கப்பட்ட மாமிச வகைகளில் கிருமிகள் உயர்ந்த உஷ்ணத்தினால் கொல்லப்பட்ட போதிலும் உஷ்ணப் படுத்துவதற்கு முன்னால் கிருமிகளால் தயாரிக்கப்பட்ட விஷங்கள் முறிக்கப்படாமல் இருந்துகொண் டிருக்கலாம். டப்பிகளின் உட்புறத்துக்கு ஈயம் பூசுவதிலும் துவாரங் களை மூடுவதிலும் வியாபாரிகள் அதிக கவனத்தைச் செலுத்த வேண்டும். பூதக் கண்ணாடியின் மூலமாகப் பார்த்தாலும் டப்பியில் ஈயம் படாத பாகம் கொஞ்சமும் தெரியக்கூடாது. டப்பியில் உள்ள உணவில் அமிலங் கள் சேர்ந்திருப்பதால் அவை ஈயம் சரிவரப் படாத பாகங் களை ரசாயன மாறுதல் செய்வித்து உலோக விஷங்களை உண்டாக்கிவிடும். துவாரத்தை அடைப்பதற்குக் காரீய மும் ஈயமும் கலந்த ஒரு கலப்பு லோகத்தை உபயோகிப்பது வழக்கம். இந்தக் கலப்பு லோகம் உள்ளே இருக்கும் உணவுடன் சேராமல் டப்பிக்கு வெளிப்புறத்திலேயே இருக்கும்படி பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.

இந்த எச்சரிக்கைகளைக் கவனிக்காமல் விட்டு விட்டால் டப்பியில் உள்ள உணவு கெட்டுப்போகிறது; உணவில் உள்ள பொருள்கள் சில திட திரவ விஷங்களா

கவும் சில வாயுக்களாகவும் பரிணமிக்கின்றன. இந்த வாயுக்கள் மேல்தட்டையும் கீழ்த்தட்டையும் வெளிப்புறமாக அழுத்துவதால் மேல்தட்டும் கீழ்த்தட்டும் வெளி நோக்கி வளைந்திருக்கும். இப்படி வளைந்திருப்பதைக் கொண்டு டப்பியைத் திறக்காமலேயே டப்பியில் உள்ள உணவு கெட்டிருக்கிறது என்று கூறிவிடலாம். உட்புறம் வளைந்திருக்கும் டப்பியைத் தட்டினால் நல்ல பலத்த சப்தம் கேட்கும்; உள்ளிருக்கும் உணவு கெட்டுப்போனதால் வெளிப்புறம் வளைந்திருக்கும் டப்பியைத் தட்டினால் மெல்லிய சப்தம் கேட்கும். உணவு கெட்டுப்போனதைக் காட்ட இதுவும் ஓர் அடையாளமாகும். பொதுவாக நல்ல வியாபாரிகள் பெயர்களைத் தாங்கிவரும் டப்பிகளையே வாங்குவதாலும் டப்பிகளைத் திறந்தபின் உணவை அதிக நாள் வைத்திருக்காமல் சீக்கிரம் உபயோகப்படுத்திவிடுவதாலும் இந்த வகை உணவின் மூலம் உடலுக்குள் விஷம் சேர்வதைத் தடுக்கலாம்.

ஸ்விட்ஜர்லாந்திலிருந்து வரும் இடைச்சி மார்க் கட்டிப்பாலில் சர்க்கரை சேர்ந்திருப்பதால் அதில் கிருமிகள் இடம்பெற்று வளர்வதில்லை. சர்க்கரை சேர்க்காத கட்டிப்பாலை 212° (பாரன்ஹீட்)க்கு மேல் உஷ்ணப்படுத்திக் கிருமிகளைக் கொல்கிறார்கள். சாதாரணமாகப் பால்பண்ணைகளில் விநியோகிக்கப்படும் பாலை அவ்வளவு உயர்ந்த உஷ்ணநிலையில் காய்ச்சுவதால் அதற்கு ஒரு வகையான சுட்ட வாசனை ஏற்பட்டுவிடுகிறது. அந்தப் பாலை மறுபடியும் வீடுகளில் காய்ச்ச வேண்டியிருக்கிறது; இதனால் பாலின் சுவை பின்னும் குறைந்துவிடும். அதனால் தற்காலத்தில் பாலைச் சுத்தம் செய்வதற்குப் பாஸ்டியர் முறையைப் பின்பற்றுகிறார்கள். பாலின் சுவை 158° (பாரன்ஹீட்)க்கு மேலேதான் மாறுதல் அடைகிறது; அதனால் பாஸ்டியர் முறையில் 158° வரை, பாலைக் காய்ச்சி அந்த உஷ்ண நிலையில் சற்று நேரம்

நிலையாக வைத்திருந்து 60° - க்கும் கீழாகக் குளிர வைக்கிறார்கள். 158° - இலிருந்து 60° - க்குக் குளிர வைப்பதில் அதிகத் தாமதம் ஏற்படக் கூடாது; குளிர வைத்த பின் பால் சீசாவை மூடிச் சீல் செய்து விநியோகிக்கிறார்கள். அமெரிக்காவில் பாஸ்டியர் முறையினால் சுத்தம் செய்யப்பட்ட பாலில் ஒரு கன சென்டிமீடரில் ஐம்பதாயிரம் கிருமிகளுக்கு மேல் இருக்கக் கூடாது என்று சட்டம் ஏற்படுத்தியிருக்கிறார்கள். வேறு முறைகளில் சுத்தம் செய்யப்பட்ட பாலுக்கு எல்லை ஒரு கன சென்டிமீடருக்கு ஐந்து லட்சத்திலிருந்து பத்து லட்சம்வரை!

நீர் உறையும் உஷ்ண நிலையில் அநேக கிருமிகள் கொல்லப்படுகின்றன. அதனால் குளிர்ச்சியும் கிருமி நாசனத்துக்கு அதிகமாகப் பயன்படுகிறது. மேல்நாடுகளில் அநேக குடும்பங்களில் மாமிசம், பழம் இவைகளைக் குளிர் அலமாரிகளில் வைத்துப் பாதுகாக்கிறார்கள். ஆஸ்திரேலியர் மாமிசத்தைக் குளிர் அறைகளில் வைத்துக் கப்பல் மார்க்கமாக ஆறாயிரம் மைல்களுக்கு அப்பால் உள்ள இங்கிலாந்துக்கு யாதொரு மாறுதலும் ஏற்படாத வகையில் அனுப்புகிறார்கள். மாமிசத்தின் சுவை மாறாமல் இருக்க அதைச் சடுதியில் உறைய வைக்கும் முறைகளும் உலகில் பல பாகங்களில் வழக்கத்தில் வந்திருக்கின்றன.

ஒரு வகைக் கிருமி இந்தத் தாழ்ந்த உஷ்ண நிலையிலுங்கூட உயிரை இழக்காமல் போர்வையின் மூலம் தன்னைக் காப்பாற்றிக்கொள்கிறதாம். இது மாமிசத்தின் நீண்ட பிரயாணத்தின்போது இயக்கமில்லாமல் ஒடுங்கியிருப்பதால் மாமிசத்தை அழுக வைப்பதில்லை. கப்பலின் குளிர் அறையை விட்டு எடுக்கப்பட்டவுடன் இந்தக் கிருமி போர்வையை விலக்கிவிட்டு இயங்கத் தொடங்குகிறது. அதனால் வெகு தூரத்திலிருந்து வந்த மாமிசத்தைச் சீக்கிரமே உபயோகித்துவிடுவது வழக்கம்.

இயற்கையில் இந்த முறையில் பொருள்கள் பாது காக்கப்படுவதை ஸைபீரியாவில் பார்க்கலாம். அநேக உயிர்ப்பொருள்கள் குளிர்ப்பிரதேசங்களில் பனியினுல் அழியாமல் பாதுகாக்கப்பட்டு இருக்கின்றன. பல லட்சம் வருஷங்களுக்கு முன் ஸைபீரியத் தூந்திரத்தில் திரிந்துகொண் டிருந்த பெரிய மிருகங்களின் உடல்கள் எல்லாம் பனி அடுக்குகளுக்கு இடையில் இன்றுவரையில் எவ்வித மாறுதலும் இன்றிப் பாதுகாக்கப்பட்டு இருக் கின்றனவாம்!

18

ரசாயன முறைகள்

கிருமி வியாதி கண்ட ஒரு நோயாளி நோய் இருக்கும்போது தங்கியிருந்த அறையிலும் அவர் உபயோகித்த துணிமணி முதலிய பொருள்களிலும் கிருமிகள் ஏராளமாகப் படிந்திருக்கும். நோய் இருக்கும்போது நோயாளியின் உடலிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் பொருள்களில் சக்தி வாய்ந்த கிருமிகள் ஏராளமாகக் காணப்படும். நோய் நீங்கிய பின்பு சில நாட்கள்வரையில் நோயாளியின் உடலிலிருந்து கிருமிகள் வெளிப்பட்ட வண்ணம் இருக்கும். இதனால் நோயாளியுடன் சம்பந்தப்பட்ட எல்லாப் பொருள்களையும் அவ்வப்போது சுத்தம் செய்வது மற்றவர்களின் நலனை உத்தேசித்து அவசியமாகிறது. இயற்கை நாளடைவில் ஒளியின் மூலமாகவும், உஷ்ணம், குளிர்ச்சி மூலமாகவும் இந்தக் கிருமிகளை ஓரளவு அழித்து விடக் கூடும். ஆனால் அதற்குள் கிருமிகள் காற்று முதலியவற்றின் மூலமாக வெகு தூரம் பரவிச் சென்று விடலாம் அல்லவா? அதனால் உடனடியாகக் கிருமிகளைக் கொல்லக்கூடிய பொருள்கள் பல இப்போது ஆஸ்பத்திரிகளிலும் வீடுகளிலும் உபயோகத்துக்கு வந்திருக்கின்றன. அத்தகைய பொருள்கள் பெரும்பாலும் கிருமிகளின் புரதத் தன்மையை மாற்றி அழித்துவிடும் குணம் படைத்த விஷங்கள். குறிப்பிட்ட அளவுக்கு மேல் உபயோகப்படுத்தினால் மனித உடலுக்கே விஷமாக இயங்கக் கூடியவை. ஆயினும் அளவு தெரிந்து உபயோகப் படுத்தினால் இக் கிருமி நாசினிகள் வெகு சீக்கிரத்தில் கிருமிகளை அழித்துத் துப்புரவு செய்து வியாதிகளை எதிர்ப்பதற்கு உதவி செய்கின்றன.

மக்களுக்குள் சாதாரணமாக உபயோகத்தில் இருந்து வரும் கிருமி நாசினிகளுக்குள் கார்பாலிக் அமிலம் சிறந்தது. நூற்றுக்குப் பத்துப் பங்கு கார்பாலிக் அமிலம் அடங்கிய கரைசல் சுமார் பதினைந்து நிமிஷ நேரத்தில் போர்வை போர்த்திருக்கும் ஆந்திராக்ஸ் கிருமிகளையும் கொன்றுவிடும். பினைல் என்ற பெயருடன் வியாபாரம் செய்யப்படும் திரவத்தில் கார்பாலிக் அமிலத்தின் இனத்தைச் சேர்ந்த கிருமி நாசினிகள் அடங்கியிருக்கின்றன. இதில் நீரைச் சேர்த்தால் வெள்ளை நிறமான நுரைப்பு ஏற்படும். நுரைப்புகளில் உள்ள அணுக்கள் எப்போதும் அசைந்துகொண்டே இருக்கும். இந்த அணுக்கள் கிருமிகளோடு மோதுவதால் கிருமிகள் விரைவில் அழிக்கப்படுகின்றன. திறந்த புண்களை அலம்புவதற்கு உபயோகப்படும் லைசால் முதலிய கிருமி நாசினிகளும் கார்பாலிக் அமிலத்தின் இனத்தைச் சேர்ந்தவையே. லைப் பாய் முதலிய சோப்புகளில் கார்பாலிக் அமிலந்தான் கிருமி நாசனம் செய்கிறது. கார்பாலிக் அமிலத்தின் நாற்றம் மற்றத் துர்நாற்றங்களை அடக்கிவிடும் சக்தி வாய்ந்தது. அதனுல் வேர்வை முதலியவைகளால் ஏற்படும் தேகத் துர்நாற்றத்தைப் போக்குவதற்கு இத்தகைய சோப்புகள் உபயோகப்படுகின்றன.

கார்பாலிக் அமிலத்துக்கு அடுத்தாற்போல் பாதரசத் துவிஹரிதகியும் பாதரசத் துவிப் பாடலகியும் வெகுவாக உபயோகப்படுகின்றன. இவை இரண்டும் விஷப் பொருள்கள் ஆகையால் சீசாவில் விஷம் என்று சிவப்பு எழுத்துக்களால் எழுதி ஒட்ட வேண்டும். இவைகளை ஒரு பங்குக்கு ஆயிரம் பங்கு நீரில் கரைத்து, அமிலம் சேர்த்து நீல வர்ணமும் சேர்த்து (நீரிலிருந்து பகுத்தறிவதற்காக) உபயோகிப்பது வழக்கம். இவ்விதம் தயாரிக்கப்பட்ட கரைசல் ஐந்து சதவீதக் கார்பாலிக் அமிலத்தை விடச் சக்தி வாய்ந்தது. குடிதண்ணீரில் உள்ள கிருமிகளைக்

கொல்வதற்குச் சலவை உப்பை உபயோகிக்கிறார்கள். கருஞ்சிவப்பு நிறமான பொடாஸியம் பரமங்கனயுறியும் இதற்குப் பயன்படுகிறது. இவை இரண்டும் பிராண வாயுவை வெளியிடக்கூடிய ரசாயனப் பொருள்கள். புதிதாக வெளியிடப்படும் பிராணவாயு சாதாரணப் பிராணவாயுவை விடச் சக்தி வாய்ந்தது; அவைகளுக்கு விஷத்தன்மையும் இல்லை. அதனால் இவை இரண்டும் சாதாரணமாக வீடுகளில் கிருமிநாசினிகளாக உபயோகப் படுகின்றன.

நோயாளி வசித்து வந்த அறையைக் கிருமி நாசனம் செய்வதற்குக் கந்தகத் துவிப் பிராணயுதி பெரிதும் பயன் படுகிறது. கந்தகமும் எரியக் கூடிய மற்றப் பொருள் களும் சேர்த்துச் செய்யப்பட்டிருக்கும் கந்தக வர்த்திகளை நீர்ப்பாத்திரம் ஒன்றில் வைத்து எரிய விடுவதால் அறையில் கந்தகத் துவிப் பிராணயுதி என்ற வாயு நிறைந்துவிடுகிறது. அறையின் கதவு ஜன்னல்களை அடைத்து வைப்பதால் இந்த வாயு அறையை விட்டு வெளியேறாமல் பார்த்துக்கொள்ளலாம். வர்ணங்களை இந்த வாயு சலவை செய்து வெண்மையாக ஆக்கிவிடும். அதனால் அத்தகைய சாமான்களை அறையிலிருந்து அப்புறப்படுத்திவிட வேண்டும். ஆயிரம் கன அடி பரிமாணமுள்ள இடத்துக்குப் பூரணமாகக் கிருமி நாசனம் செய்ய மூன்று பவுண்டு கந்தகம் தேவை என்று கணக்கிட்டிருக்கிறார்கள். பூரணமாகக் கிருமி நாசனம் ஆன பிறகு ஜன்னல் கதவுகளைத் திறந்து வைத்துச் சிறிது நேரம் பொறுத்து அறைக்குள் நுழையலாம்; கந்தகத் துவிப் பிராணயுதி மூச்சுத் திணறும்படி செய்யக்கூடிய தாகையால் வாயு முழுவதும் நீங்கிய பிறகுதான் அறையை உபயோகப்படுத்த வேண்டும்.

19
ஆராய்ச்சி வானிலே புதிய ஜோதிகள்

கிருமியாராய்ச்சி வானத்தில் புதுப்புது ஜோதிகள் தோன்றிய வண்ணம் இருக்கின்றன. சமீப காலம் வரையில் குணப்படுத்த முடியாது என்று கைவிடப்பட்டு வந்த குஷ்டரோகத்தையும் குணப்படுத்திவிடலாம் என்ற நம்பிக்கை இப்போது ஏற்பட்டிருக்கிறது. பத்து வருஷங்களுக்கு முன்னால் க்ஷயரோகத்தைக் குணப்படுத்த வென்று தயாரிக்கப்பட்ட மைபுரோமின் என்ற சல்பா இனத்தைச் சேர்ந்த மருந்து, குஷ்டத்தைக் குணப்படுத்தி விடுகிறது என்று கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள்! இந்தப் புரோமின் இப்போது அமெரிக்காவில் கார்வில் குஷ்டரோக ஆஸ்பத்திரியிலும் ஹாவாய்த் தீவில் உள்ள கலௌபா ஆரோக்கிய ஸ்தலத்திலும் குஷ்டரோகத்தை ஒன்றரை வருஷ காலத்தில் குணப்படுத்தி இருக்கிறது.

குஷ்டரோகக் கிருமிகள் உடலில் இடம் பெற்று வளர்ச்சியடைவதற்கு உடலில் சக்தி குறைந்திருக்க வேண்டும்; வாழ்க்கைத்தரம் தாழ்ந்திருக்கும் வர்க்கத்தினரைத்தான் குஷ்டரோகம் பெரும்பாலும் பீடிக்கிறது. உயர்ந்த வாழ்க்கைத் தரத்தில் உள்ள அமெரிக்க மக்களுக்குள் குஷ்டரோகிகளின் எண்ணிக்கை இரண்டாயிரத்துக்கும் குறைவே! ஷீகா என்பவர் செய்த பரிசோதனைகளிலிருந்து வைடமின் குறைந்த தீனியை உண்டு வரும் எலிகளுக்குக் குஷ்டம் எளிதில் தொற்றிக் கொள்கிறதென்று ஏற்படுகிறது. நல்ல பழங்கள், காய் கறிகள் முதலியவைகளில் வைடமின்கள் ஏராளமாக

இருக்கின்றன. ஏழைகளின் உணவில் பழமும் காய்கறி களும் சேருவதில்லை. அதனால் மக்களின் வாழ்க்கைத் தரத்தை உயர்த்துவதால் குஷ்டத்தை நாளடைவில் நம் நாட்டைவிட்டு விரட்டிவிடலாம். குஷ்டரோக ஆஸ்பத் திரிகளில் புரோமின், சால்மூக்ரா எண்ணெய் முதலிய மருந்துகளைப் பிரயோகம் செய்வதுடன் நல்ல சத்துள்ள உணவும் கொடுத்துவருவதால், குணமாகாது என்று மக்கள் நம்பும் குஷ்டமும் குணமாகிவிடும் என்ற நம்பிக்கை ஏற்பட்டிருக்கிறது.

ஜர்மானிய யுத்தம் உக்கிரமாக நடந்துகொண்டு இருக்கும்போது பெனிஸிலின் என்ற இணையில்லாத ஜோதி கிளம்பிக் கிருமியாராய்ச்சி வானத்தில் உள்ள மற்ற ஒளி மூலங்களை யெல்லாம் ஒளிப் பிரளயத்திலே மங்கச் செய்துவிட்டது. 1928-இல் டாக்டர் ப்ளெமிங்கில் கண்டுபிடித்த இந்த அற்புதமான மருந்தை மனிதருக்குப் பிரயோகம் செய்து அதன் பெருமையை வெளியாக்கியவர்கள் ப்ளோரீ என்ற வைத்தியத் தம்பதிகளே. காளான் இனத்தைச் சேர்ந்த சிறு செடிகளிலிருந்து எத்தனையோ அருமையான முறைகளைப் பிரயோகித்துச் சிறிதளவு பெனிஸிலின் பொடியைத் தயார் செய்வது தற்காலத்திய மிகச் சிக்கலான தொழில் முறைகளில் ஒன்றாகும். பம்பாயில் ஹாப்கைன் ஸ்தாப னத்தில் இப்போது பெனிஸிலினைப் பெரிய அளவில் தயாரிக்க ஏற்பாடு செய்துவருகிறார்கள்.

எம். அண்டு பி. என்ற மருந்து முன்பெல்லாம் கிருமி வியாதிகள் எல்லாவற்றுக்கும் ஏற்ற சஞ்சீவியாக உப யோகப்பட்டு வந்ததுபோல் இப்போது பெனிஸிலினை எல்லா வியாதிகளுக்கும் பிரயோகம் செய்கிறார்கள். மாட் டுக்குப் பெனிஸிலினைக் கொடுப்பதால் பால் அதிகம் சுரக் கிறது என்பது சமீபத்தில் வெளியாயிற்று! காயங்கள், வெடித்த புண்கள், முதுகெலும்பை வளைத்துவிடும் கொடிய

வாதங்கள், மெனிஞ்ஜயடிஸ், செப்டிஸீமியா, கர்ப்பச் சேதத்துக்குப் பின்னால் ஏற்படும் கொடிய விஷஜுரங்கள் இவைகளுக்குப் பெனிஸிலினைப் பிரயோகித்துப் பலன் கண்டிருக்கிறார்கள். ஆனால் இத்தகைய அற்புதமான வெற்றிகளிலிருந்து பெனிஸிலின் ஒரு சர்வரோக நிவாரணி என்று எண்ணிவிடுதல் தவறாகும். பெனிஸிலினால் அடக்க முடியாத நோய்களுக்கு அதைப் பிரயோகம் செய்வதனால் அதன் நற்பெயருக்குக் களங்கம் ஏற்பட்டுவிடும். மக்களுக்கு நம்பிக்கை குறைந்துபோய்ப் பெனிஸிலினைப் பிரயோகம் செய்வதில் நாளடைவில் விருப்பம் இல்லாமல் போய்விடலாம்.

இன்புளூவென்ஸாவைத் தடுப்பதற்குப் புதியதொரு இன்புளூவென்ஸாப் பாலை இவ்விஞ்ஞானிகள் கண்டு பிடித்து உபயோகத்துக்குக் கொண்டுவந்திருக்கிறார்கள். இதை ஊசியின் மூலம் உட்செலுத்துவதால் அந்த நோய்க்கு எதிராகத் தீவிரமான தற்காப்பு ஏற்படுகிறது என்பது நிரூபிக்கப்பட்டிருக்கிறது. அமெரிக்காவில் மிஷிகனில் அறு நூறு பேர்களுக்கு இந்த இன்புளூவென்ஸாப் பால் உட் செலுத்தப்பட்டது. ஒப்பிடுவதற்காக வேறு ஆயிரத்து நூறு பேர்களின் பெயர்களைக் குறித்துக்கொண்டு கவனித்து வந்தார்கள். பின்னவர்களில் பத்துச் சதவீதத்துக்கு இன்புளூவென்ஸா நோய் கண்டது. தற்காப்பு ஏற்படுத்தப் பட்ட வகையில் நோய் கண்டவர்களின் விகிதம் ஏறக் குறைய ஒரு சதவீதமாக இருந்தது!

நோய் உண்டாக்கும் கிருமிகளைக் கட்டுப்படுத்தும் முயற்சி இப்போது விரிந்து போய்ப் பல வேறு துறை களில் பிரவகித்து ஓடுகிறது; ஒரு புறத்தில் பௌதிகமும் ரசாயனமும் மற்றொரு புறத்தில் பிராணி, தாவர நூல் களும் கிருமி ஆராய்ச்சியின் விரிவிலே அடங்கி உதவி புரிகின்றன. வாழ்க்கையின் எல்லாப் பகுதிகளையும் தொட்டுக்கொண்டு நிற்கும் விஞ்ஞானத்தின் ஒரு முக்கிய

மான அங்கமாகக் கிருமியாராய்ச்சி செயல்புரிகிறது. அரசாங்கத்தின் ஆதரவிலும் மேனுடுகளில் பார்க்-டேவிஸ் போன்ற பெரிய மருந்து வியாபாரஸ்தலங்களின் ஆதரவிலும் சலிப்பின்றி உழைத்துவரும் எண்ணிறந்த விஞ்ஞானிகள் நோய்க் கிருமிகளால் தகர்க்க முடியாத கோட்டையை நிர்மாணம் செய்து வருகிறார்கள்.

இது ஒரு நாட்டுத் தொண்டே என்ற தீர்மானத்தினுல் மேனுடுகளில் தனவந்தர்கள் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக்கென்று தனிச் சங்கங்கள் ஏற்படுத்தி ஆராய்ச்சியை வளர்த்து வருகிறார்கள். டாக்டர் காட்டாரல் போன்ற விஞ்ஞானி - முதலாளிகள் தம் வாழ்நாள் முழுவதும் தேடித் திரட்டிய செல்வத்தை யெல்லாம் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக்கே செலவிட வேண்டும் என்று திட்டம் இயற்றி நடத்தி வருகிறார்கள். நோபல் பரிசு முதலிய தூண்டுகோல்களும் ஆராய்ச்சியை வளர்ப்பதற்கு உதவியாக இருக்கின்றன.

இத்தகைய தூண்டுகோல்கள் இருந்த போதிலும் நம் நாட்டில் ஆராய்ச்சி வளர்வதற்கு ஏற்ற சூழ்நிலையை இன்னும் ஏற்படுத்த முடியவில்லை. ஆராய்ச்சியைத் தூண்டக் கூடிய சூழ்நிலையை அரசாங்கத்தார் ஏற்படுத்தலாம்; பொதுமக்களும் உண்டாக்கித் தரலாம். விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி மனித முன்னேற்றத்துக்குத் துணை புரிகிறது என்ற உண்மையைப் பொதுமக்கள் உணர்ந்து கொண்டு ஆராய்ச்சி முடிவுகளிலே அவர்கள் கருத்தைச் செலுத்தத் தொடங்கினுல் ஆராய்ச்சிக்கேற்ற சூழ்நிலை நாட்டிலே அமைந்துவிடும். பொருளுதவி முதலியவைகளால் அரசாங்கம் இந்த முயற்சிக்குப் பேருதவி செய்யலாம். நம் மத்திய அரசாங்கத்தில் விஞ்ஞான இலாகா ஏற்பட்டிருப்பது சீக்கிரத்தில் இந்த நன்னிலை தோன்றுவதற்கு ஒரு சூசகமாகும்.

ஒரு கதை சொல்வதுண்டு: ஒரு வைத்தியர் சின்

னம்மை கண்டிருந்த ஒரு சிறுவனுக்கு வைத்தியம் செய்து நோய் தீர்ந்த பின் வைத்தியம் செய்ததற்குப் பில் அனுப்பினார். தொகை அதிகமாக இருந்ததைக் கண்ட சிறுவனின் தாயார் பில்லைக் காட்டி வைத்தியரிடம் கேட்டாள்.

"நோய் கண்டிருந்த போது உன் மகனைப் பார்க்க நான் ஏழு தடவை வரவில்லையா?" என்று வைத்தியர் கேட்டார்.

"நோய் கண்ட போது அவன் பள்ளிக்கூடத்தில் உள்ள எல்லாப் பையன்களுக்கும் அதைப் பரப்பவில்லையா?" என்று அவன் தாயார் திருப்பிக் கேட்டாளாம்!

நோயைப் பரப்புவதால் வைத்தியருக்கு அதிக வருமானம் ஏற்படுத்திக் கொடுக்கும் வேலையை அந்தப் பையனைப் போல் நாம் எல்லோரும் செய்து வருகிறோம். இதற்குக் காரணம் நமக்குச் சமூக உணர்ச்சி இல்லாதது தான் என்பது சிலர் கூற்று. உண்மையில் நாம் இவ்விதம் நடந்துகொள்வதற்குக் காரணம் நமக்குக் கிருமி உணர்ச்சி இல்லாததுதான்! கிருமிகளே பெரும்பாலும் வியாதிக்குக் காரணம் என்றும் கிருமிகள் எளிதில் பரவிச் சென்று பெரிய ஊர்களையும் தேசங்களையுங்கூடப் பாதிக்கக் கூடும் என்றும் பொதுமக்கள் அறிந்திருந்தால் இத்தகைய அநீதிகள் நேர இடமில்லை. நம் கவனக் குறைவால் அடுத்தவனின் உயிருக்குத் தீங்கு ஏற்படக் கூடும் என்ற எண்ணம் ஏற்பட்டுவிட்டால் நம்மில் பெரும்பாலோருக்குப் பொறுப்புணர்ச்சி தோன்றிவிடும்; கிராமத்திலும் நகரத்திலும் பிரசார மூலமாக இந்தக் கிருமி யுணர்ச்சியைப் பொதுமக்களிடையே ஏற்படுத்திவிட்டோமானால் கொள்ளை நோய்கள் தோன்றுவதும் மக்கள் பெருவாரியாக மரணமடைவதும் ஒரு கெட்ட கனவுபோல் மறைந்து போய் நாட்டில் இன்ப வாழ்வு உதயமாகிவிடும்.

அதிநீலம்: Ultra-violet.
அலைநீளம்: Wave length.
ஆந்த்ராக்ஸ்: Anthrax.
ஆப்ஸோனின்: Opsonin.
ஈஸ்ட் அணுக்கள்: Yeast, Yeastcells.
உடற்கூறு: Physiology.
உயிரணுக்கள்: Micro-organisms.
எக்ஸ்ரே: X-Ray.
எதிர் நச்சு: Anti-toxin.
ஒகோலேஹாவோ: Okolehao.
கந்தகத் துவிப்பிராணயுதி: Sulphur dioxide.
கரைசல்: Solution.
கலப்புலோகம்: Alloy.
கலோபாபா: Kalaupapa.
காடி: Acetic acid.
கார்பாலிக் அமிலம்: Carbolic acid.
காலனி: Colony.
கால்மெட், க்யூரின் என்பவர்களுடைய கிருமி: Bacillus of Calmette Guerin.
கிருமி: Bacterium.
கி[illegible]: Disinfection.
கிருமி நாசினி: Disinfectant.
கிருமிவியாதி: Zymotic disease.
கினிப்பன்றி: Guinea-pig.
குளிர் அலமாரி: Refrigerator.
கேளாத ஒலி: Ultra-sonic sound.
கேளாத ஒலியியல்: Ultrasonics.
கொய்னா: Quinine.
சலவை உப்பு: Bleaching powder.
சல்பா இனம்: Sulfa family.
சாகி: Saki.
சால்மூக்ரா எண்ணெய்: Chaulmoogra oil.
சிதைவு: Lesion.
சிவப்பு வடிகம்: Red corpuscle.
சின்கோனா: Cinchona.
செப்டிஸீமிக்: Septicaemic.
சோகை: Anaemia.
டிப்தீரியா: Diphtheria.
டி. டி. ட்டி.: D. D. T.
டீ: Ti.
தடைகாப்பு: Immunity.
தாங்கி: Carrier.
நவச்சார வாயு: Ammonia.
நியூமானிக்: Pneumonic.
நுரைப்பு: Emulsion.
பலவீனமான: Attenuated.
பாதரசத் துவிப்பாடலகி: Mercury iodide.
பாதரசத் துவி ஹரிதகி: Corrosive Sublimate.
பாரன்ஹீட்: Fahrenheit.
பாலுட்ரின்: Paludrine.
பீனைல்: Phenyle.
பி. ஸி. ஜி.: B. C. G.
புரதம்: Protein.
பூச்சி நாசினி: Insecticide.
பெனிஸில்லின்: Penicillin.
பொட்டாஸியம் பரமங்கனயுதி: Potassium Permanganate.
போர்வை போர்த்த கிருமி: Spore.
ப்புரோமின்: Promin.
ப்யூபானிக்: Bubonic.
மங்கிய வெளிச்சம்: Diffused Light.
மாமிசக் குழம்பு: Meat broth.
முப்பட்டைக் கண்ணாடி: Prism.
யாதாஸ்து: Report.
லைஸால்: Lysol.
வர்ணம்: Pigment.
விஷம்: Toxin.
வெள்ளை அணு: Leucocyte.
வைரஸ்: Virus.

"பிராணிகள் அழுகிப் போகும்போது நாற்றம் ஏற்படுவதும் பொதுவாக உயிர்ப் பொருள்கள் நாளடைவில் உருவிழந்து மண்ணோடு ஐக்கியம் ஆவதும் எதனால் ஏற்படுகின்றன? உயிர்ப் பொருள்கள் எல்லாம் உப்பு வாய்வு சேர்ந்த சிக்கலான ரசாயனப் பொருளாகிய புரதம் என்றதால் ஆனவை. உயிர் நீங்கியவுடன் பல வகைக் கிருமிகள் உடலில் அடங்கியுள்ள புரதப் பொருளை அழிக்கத் தொடங்குகின்றன. புரதம் கிருமிகளின் உடல் ரசங்களால் படிப்படியாகச் சிக்கல் குறைந்து எளிய உப்புவாயுச் சேர்க்கைப் பொருள்களாக மாறும்போது ஒரு நிலையில் நாற்றம் முதலியவை ஏற்படும். அழிந்த புரதம் இறுதியில் நைட்ரிக் அமிலமாக மாறி நிலத்தில் தங்கியிருக்கிறது."

—பக்கம் 18-19.

விஞ்ஞான நூல்கள்

மக்கள் மலர்ச்சி: - குமுதினி ... ரூ. 1/4

குழந்தையை வளர்ப்பது ஒரு கலை. குழந்தைகளைப் பெற்று நல்ல முறையில் அவர்களை வளர்ப்பது தேசத்துக்குத் தாய்மார்கள் செய்யும் சிறந்த பணி; சிறந்த கடமை. அந்தக் கடமையை நிறைவேற்ற இந்த அருமையான புத்தகம் உதவுகிறது. பக்கம் 82

உயிர்மாலை:-காப்டன் என். சேஷாத்திரிநாதன் ரூ. 1/8

உயிர் உலகத்தில் எப்படி உருவெடுத்து, வளர்ந்து, மாய்ந்து, தொடர்ந்து, பிரயாணம் செய்கிறது என்பதை எளிதாக விளக்கும் நூல். தமிழ் வளர்ச்சிக் கழகப் பரிசு பெற்றது. பக்கம் 108

ஆலயமணி: - ஆர். கே. விசுவநாதன். ரூ. 2/8

ஆலயமணியின் ஒலி கணீர் கணீரென்று
ஞானியின் மூளையில் மோதியபோது
டான விசித்திரங்களும் விஞ்ஞான அதி
களும் அடங்கிய கட்டுரைத் தொகுதி பக்.

குழந்தை உள்ளம்: - பெ. தூரன். ரூ.

குழந்தை வளர்ப்பைப்பற்றிய ஆராய்
கட்டுரைகள் அடங்கிய நூல். விளங்கும் எ
நடை. பல உதாரண விளக்கங்களோடு கூடிய
பக்கம்

கலைமகள் வெளியீடுகள்